UniGear ZS1 铠装式金属封闭开关设备

—12kV 空气绝缘系列产品

产品说明书





1

概述

概述

从发电厂到变电站，ABB 在产品供应、系统集成及售前、售后服务上提供最可靠的、最高质量的解决方案。

作为可信赖的伙伴，ABB 是全球最大的、产品系列最为完整的输配电设备供应商。ABB 变电站、电力电缆、电力变压器、控制系统及开闭所被广泛应用于电力领域。

作为在研发、创新领域具有领导地位的公司，ABB 能为电力领域的用户提供最为完整的、适合多种场合的解决方案，来满足客户现在及将来的需要。中压开关设备是配电网中最重要的环节之一，ABB 已成功地开发了 UniGear ZS1 开关设备，目的是为了满足用户的各种需求。

UniGear ZS1 是统一的解决方案和创新元件的结合体，二者都是 ABB 的技术成果。

UniGear ZS1 开关设备包括单母线柜、双母线柜和双层柜，具有以下特点：

- 完整的产品系列：UniGear ZS1 开关设备可提供完整的产品系列，极大地丰富了系统的解决方案并提高了开关设备的使用效率。此外，采用相同的附件和备品配件，保证了 UniGear ZS1 系列开关设备服务和维护程序的一致性。
- 灵活的解决方案：多种方案，满足现场用户的各种需求。例如：即使在船用等运行条件环境恶劣的场所，UniGear ZS1 仍能提供一系列的方案，充分满足现场的安装和运行要求。此外，UniGear ZS1 的单母线柜、双层柜及 UniGear ZVC 相互之间可以拼接而无需任何的转接柜，极大地提高了开关设备的空间使用效率。
- 极高的安全性：UniGear ZS1 提供了完整的机械安全闭锁，防止了误操作的发生。UniGear ZS1 除通过了国际电工委员会标准和中国国家标准规定的型式试验之外，还通过了主要船级社规定的特殊试验项目。
- 极高的可靠性：UniGear ZS1 是基于 ABB 中压开关设备长期的实际运行经验，并容纳了世界各地用户对中压开关设备的具体要求，是长期的运行经验和创新技术的统一体。

依据标准

UniGear 开关设备及其装设的主开关符合以下标准：

中国国家标准：

- GB 1984
- GB 3906
- GB/T 11022
- GB/T 16927.1

国际电工委员会标准：

- IEC 60694
- IEC 62271-100
- IEC 62271-102
- IEC 62271-200

正常使用条件：

- 最大环境温度：+40℃
- 最小环境温度：-15℃
- 最大日平均相对湿度：95%
- 最大月平均相对湿度：90%
- 最大海拔高度：1000m
- 最大地震烈度：8 级
- 开关设备应安装在无火灾、无爆炸危险、无严重污秽、无化学腐蚀气体及剧烈振动的场所。

特殊使用条件：

- 开关设备如需安装在海拔高度大于 1000m 的高原地区，则订货时必须与厂家协商采取必要的加强绝缘措施。
- 当环境温度超过 +40℃ 时，开关设备的额定载流能力将按一定系数降低，在订货时必须得到制造厂家的确认。

概述

特殊注意事项：

中国许多地区的湿度较高，温度波动速度较快且幅度较大，开关设备在这种气候环境下运行，就有凝露的危险，因此：

- 开关设备在安装完毕后，应尽可能早投运加热器。
- 开关设备在备用和运行状态下，应保证加热器全天候投入。

防护等级：

开关设备的防护等级符合 IEC 60529 及 GB 4208-1993 标准。

UniGear ZS1 开关设备的防护等级为：

- 外壳防护等级为 IP4X
- 内部防护等级为 IP2X

如有特殊要求，可提供其它外壳防护等级最大不超过 IP53 的产品。开关柜电气参数可能由于外壳防护等级的提高而变化，在订货时必须得到制造厂家的确认。

门板颜色：

开关设备门板的标准颜色为 RAL7035。

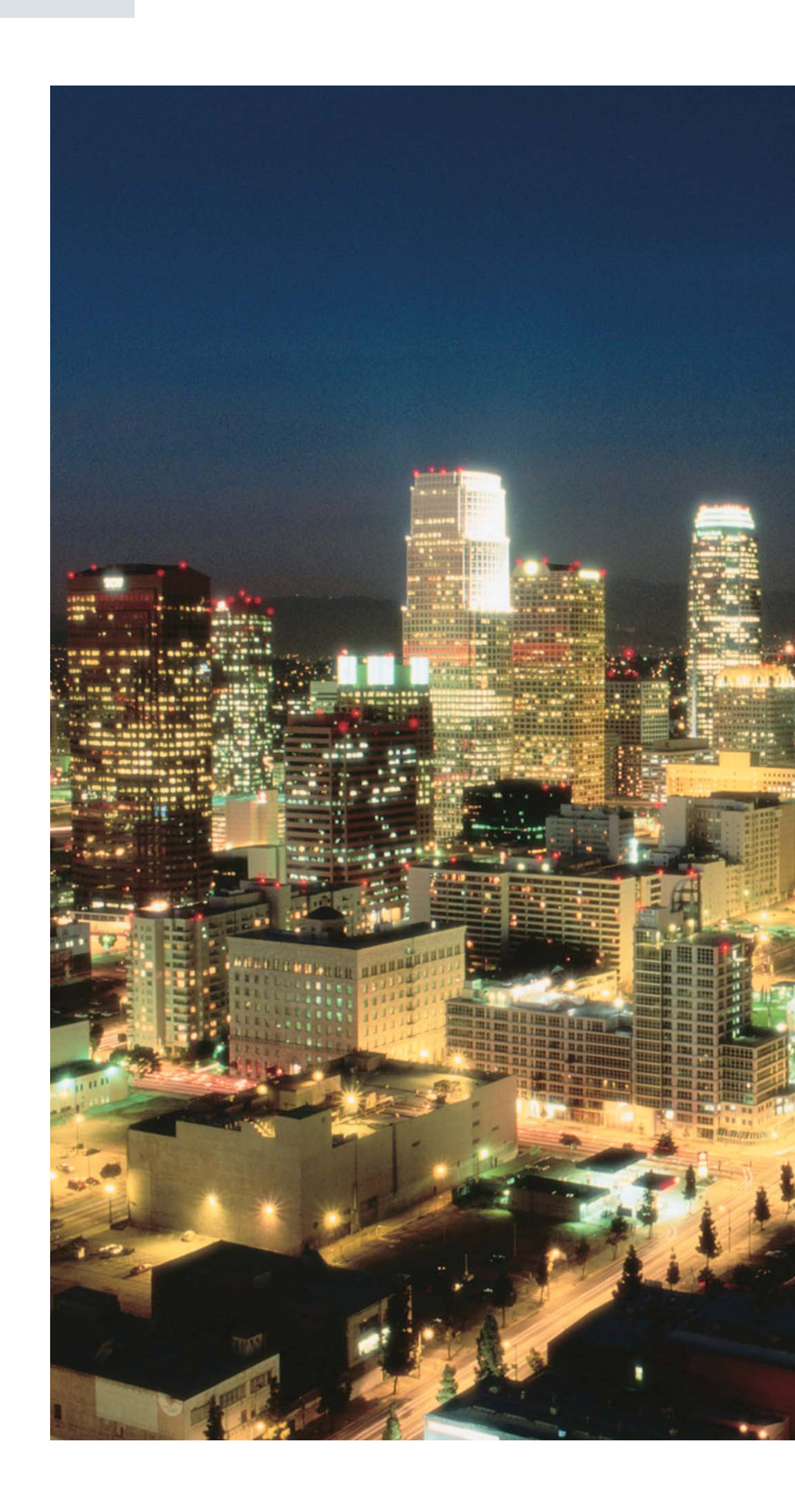
2

UniGear ZS1 单母线开关设备

概述

主要特点

- 金属铠装、空气绝缘
- 适用于中压配电
- 可耐受内部电弧
- 厂内装配、试验、户内安装
- 按照国际标准和中国国家标准试验
- 多种功能单元可组合实现各种安装方案
- 各隔室均用金属隔板相互隔离
- 模块式结构，易于装配
- 结构紧凑，空间利用率高
- 安装、操作和维护均可在柜前进行
- 闭门操作
- 可靠墙或背靠背安装
- 维护简易、工作量小
- 完善的机械安全闭锁
- 接地开关可关合额定短路电流
- 最大程度保证服务的连续性
- 可配置各种主开关，如真空断路器、真空接触器和负荷开关
- 可配置常规的或集成化智能控制保护装置
- 可配置传统互感器或新型传感器



概述



应用范围

公用事业及电站

- 发电厂
- 变电站
- 开闭所
- 主、辅助开关站

工业系统

- 造纸
- 水泥
- 纺织
- 化工
- 食品
- 汽车
- 石油、天然气管道
- 冶金
- 矿山

船用及海上作业

- 海上钻机
- 钻井平台
- 海上石油开采
- 货轮
- 客轮
- 集装箱船
- 油轮
- 拖轮
- 渡船

运输业

- 机场
- 港口
- 铁路
- 地铁

服务业

- 超市
- 购物中心
- 医院
- 基础及民用设施

概述



UniGear ZS1 单母线开关设备是一种铠装式金属封闭中压开关设备，适宜户内安装。

该开关柜的结构为单层中置式，各隔室通过金属隔板相互隔离，同一隔室的各部件以空气做为绝缘介质。

UniGear ZS1 单母线开关设备是模块型式的开关设备，由若干标准单元组合而成。通过单元的组合及元件仪表的选取，该产品易于组成多种解决方案。

开关设备的各功能单元通过了内部燃弧试验，满足 IEC62271-200：附录 AA：A 类可触及性：判据 1～5 的要求。开关设备维护和服务均可在柜前进行，主开关和接地开关均可在柜前闭门操作，开关设备可靠墙安装。UniGear ZS1 单母线开关设备可装设真空断路器、真空接触器，装设在同一型号开关柜上的主开关都是可互换的，这使得单一用户界面的应用成为可能，即ABB 可为用户提供标准统一的服务、维护和运作。ABB 还可提供固定式负荷开关柜，完善了主开关的应用范围。

开关设备可装设传统的互感器和保护继电器，也可装设新型的传感器和智能型控制/保护单元。

概述

UniGear ZS1 单母线开关设备主要技术数据

额定电压	kV	7.2	12
额定绝缘电压	kV	7.2	12
额定工频耐受电压	kV/1min	32	42
额定雷电冲击耐受电压	kV	60	75
额定频率	Hz	50-60	50-60
额定短时耐受电流	kA/3s	…50	…50
额定峰值耐受电流	kA	…125	…125
内部燃弧耐受电流	kA/1S	…40	…40
	kA/0.5s	…50	…50
主母线额定电流	A	…4000	…4000
分支母线额定电流	A	630	630
		1250	1250
		1600	1600
		2000	2000
		2500	2500
		3150	3150
分支母线额定电流 带强制风冷	A	3600 4000	3600 4000

丧失设备运行的连续性

在 IEC 62271-200 中有关中压开关设备的定义和等级，引入了新的术语。与旧版的 IEC 标准相比，最显著的变化之一是彻底删除了旧版标准中有关金属铠装、隔室、开关设备类别等内容。新标准的设备等级的分类原则基于用户的观点，按照用户对变电站的要求和期望，重点考虑了设备从安装到退出运行并拆除的过程中的维护和服务。在此引入了丧失设备运行的连续性这一用户所关注的基本参数。

按照以上原则，开关设备可定义为如下：

1.基于联锁的可触及隔室：

高压部分封闭在隔室内，正常操作和维护可以打开该隔室，仅当高压部分不带电并接地时通过联锁才可触及。

2.基于程序的可触及隔室：

高压部分封闭在隔室内，正常操作和维护可以打开该隔室，仅当高压部分不带电并接地时通过操作规程结合锁具才可触及。

3. LSC2B：

母线室、电缆室和主开关室相互隔离。

这类开关设备可定义为：打开功能单元的主回路隔室，该功能单元的其他隔室可以继续运行。

4.隔板的分类 -PM：

带电部件和打开的隔室之间是金属的且是连续接地的—保持金属封闭状态。

功能隔室

每台开关设备包括三个高压隔室：

主开关室 [A]，母线室 [B] 和电缆室 [C]。每台开关设备还包括一个低压室 [D]，所有二次元件、二次电缆等都装在低压室内。

如有需要，开关柜上还可装设泄压通道 [E]，用于在内部燃弧产生时，泄放燃弧气压。

所有操作、维护和服务都在柜前进行，开关柜可靠墙安装。

各功能隔室通过金属隔板相互隔离。

主母线

母线隔室内的主母线为“D”型母线，材料为铝或铜，接触面镀银并套着热缩绝缘层。根据开关柜载流量大小，可选用单“D”或双“D”型母线。双“D”母线由两根“D”型母线拼接构成一个外径为 100mm 的园形空芯导电体。这样不论从散热、电场分布以及动稳定等方面看，它都具有优越的性能。

“D”型母线是在开关柜拼接后，逐段固定在分支母线上，无须绝缘子支撑。

母线以高强度的螺栓联接，螺栓上下都配有碟形防松垫圈，母线接头处设有专用的绝缘罩，这样，在整个母线隔室内没有任何裸露的带电体。

为了使开关柜相互隔离及承受短路电动力的作用，母线隔室的柜间均装设隔板及套管。

电缆连接排

电缆通过电缆室内的电缆连接排与主开关的下触头相连接。通常情况下，铜制的电缆连接排表面覆有热缩绝缘套管。柜宽 650mm 的电缆接线铜排，每相可连接三根电缆。柜宽为 800mm 和 1000mm 的接线铜排，每相可连接六根电缆。

接地开关

进线/馈线柜上可装设接地开关，用于电缆接地。

接地开关也可用于母线系统接地（压变柜或母联柜）。

接地开关还可通过专用的隔室直接安装在主母线系统上。

接地开关具有短路关合能力。

接地开关可用手动操作，也可用马达进行电动操作。

接地开关状态可显示在相应的状态指示器上。

丧失设备运行的连续性

接地母线

所有开关设备的接地母线依次相连，可最大程度地保障操作人员和设备安全。

静触头盒和活门

主开关通过静触头盒内的静触头分别与母线室和电缆室相连。静触头盒互相分立，用环氧树脂浇注而成。

主开关的活门用金属板制成。当主开关从试验位置进入工作位置时，活门可自动打开；当主开关从工作位置到达试验/移开位置时，活门自动关闭并被闭锁。

电缆

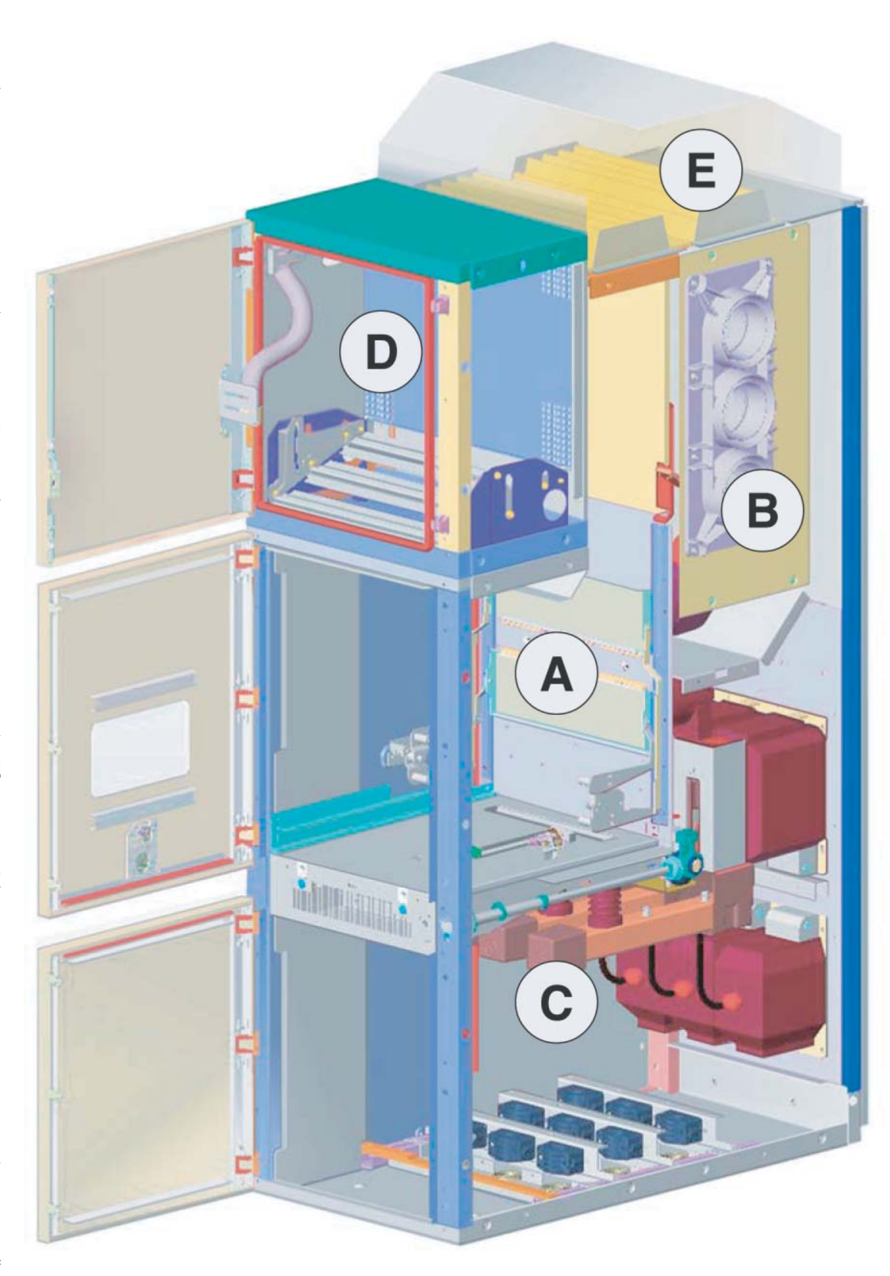
电缆室内可连接单芯或三芯电缆。每相所能连接电缆的芯数取决于电缆的额定电压、电缆室的尺寸以及电缆的分叉部位。

由于电缆易于在柜前安装，因此开关设备可靠墙安装。

泄压通道(可选件)

泄压通道位于开关柜顶部并依次相连。

所有高压小室顶部装有泄压板，故障电弧产生的气压打开泄压板，使电弧排入泄压通道。



通常情况下，内部燃弧产生的热气和热粒子必须被排出。无论泄压通道出口是在一排开关柜的任何一端，还是在开关柜的前方或后方，ABB 可提供一系列完整的解决方案，来满足现场各种各样的需求。

某些场合，如船用设备，禁止把气体直接排到室外，因此必须采取专门的措施来保障人员的安全并符合相关的标准。如：加长泄压通道、加吸收剂、加装过滤器或加装纵向烟囱等。

UniGear ZS1 单母线开关设备上装有完善、可靠的联锁及附加可选件，可高度保障操作者和设备的安全。

母线的应用方案

开关设备可提供附加的母线应用方案：

- 用于测量母线参数的电流互感器或电压互感器。
- 母线系统接地开关。
- 用于连接两段母线的安装于柜体顶部的母线连接单元。

联锁

安全联锁用来保障正确的操作顺序。即使在意外的操作错误发生后，安全联锁仍能高度保障操作人员和设备的安全。

挂锁

主开关室门 [6] 及电缆室门 [7] 在关闭状态下可被锁住。

闭锁主开关手车的移进/移出 [8] 和接地开关的分合操作 [9] 可通过在操作孔挂锁，防止操作手柄插入的方式来实现。此方式也可运用于母线接地开关。

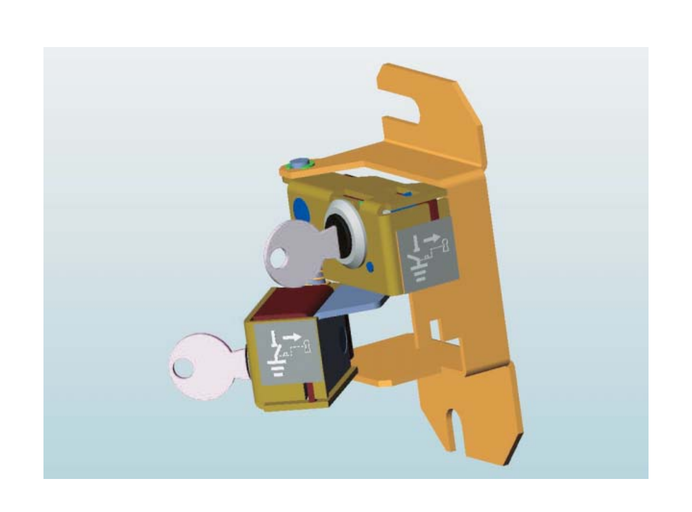
金属活门 [10] 在打开及关闭状态可通过二个单独的挂锁进行闭锁，挂锁锁钩的直径宜为 4～8mm。

闭锁电磁铁

闭锁电磁铁用于自动建立联锁关系，它可闭锁主开关手车的移进/移出 [11] 和接地开关的分合操作 [12]。

闭锁电磁铁也可用于闭锁母线系统的接地开关。

主开关室门 [13] 和电缆室门 [14] 在关闭状态下也可通过闭锁电磁铁进行闭锁。



安全

标准安全联锁

		禁止	状态
1	A	移进/移出主开关手车	主开关合
	B	合主开关	主开关手车处于非试验/工作位置
2	A	移进主开关手车	二次航空插未插好
	B	拔下二次航空插	主开关手车处于工作/中间位置
3	A	合接地开关合	主开关手车处于工作/中间位置
	B	移进主开关手车	接地开关合
4	A	打开主开关室门	主开关手车处于工作/中间位置
	B	移进主开关手车	主开关室门打开
5	A	打开电缆室门	接地开关分
	B	分接地开关	电缆室门打开

挂锁（可选）

6	主开关室门
7	电缆室门
8	主开关手车移进/移出操作孔
9	接地开关操作孔
10	活门

闭锁电磁铁（可选）

11	主开关手车移进/移出
12	接地开关合/分
13	主开关室门打开
14	电缆室门打开

辅助装置

15	活门闭锁装置	当主开关手车从主开关室内抽出时，该装置闭锁活门不被打开，操作者用手无法打开活门。活门只有在主开关或辅助小车进入工作位置时，才可被打开。
16	主开关－开关柜兼容装置	主开关的航空插及开关柜上的航空插座装有兼容装置，可防止开关柜误用其它额定电流的主开关。
17	断路器紧急分闸辅助装置	主开关室门板上装有断路器紧急分闸辅助装置，用于在紧急情况下，通过闭门操作断路器上的机械分闸按钮，使断路器分闸。此操作只可在断路器处于工作位置时进行。

试验



UniGear ZS1 开关设备已按IEC和中国国家标准进行了所有的型式试验。

此外，还按主要船级社（LR，DNV, RINA, BV 和GL）的要求进行了船用开关设备的相关试验。

开关柜试验按标准的规定，考虑了最恶劣情况对试验结果的影响，因此，试验结果适用于所有的开关柜。

开关设备的试验还模拟了很少甚至不会发生的情况。例如：按设计的最大短路电流进行试验，由于电流限制元件（如电缆）的存在和实际电能通常低于其额定值，系统一般无法达到最大短路电流。

此外，每个开关柜在出厂前都进行了常规试验，这些试验的目的是基于每个开关柜特性的功能检查。

型式试验：

- 短时和峰值耐受电流试验
- 温升和主回路电阻测量试验
- 主回路和辅助回路绝缘试验
- 主开关的开断和关合试验
- 接地开关关合能力试验
- 机械操作试验

船级社要求的试验：

- 高温试验
- 倾斜试验
- 震动试验

工厂常规出厂试验：

- 结构检查
- 机械操作试验
- 主回路工频耐压试验
- 辅助回路工频耐压试验
- 主回路电阻测量
- 接线正确性检查

型式试验：

- 短时和峰值耐受电流试验

  试验结果表明主回路和接地回路在承受因短路电流引起的应力后无任何损坏。可移动部件的接地系统和开关柜的接地铜排也是试验的对象。主母线系统和上下分支连接部分的机械和电气特性甚至在短路情况下均未发生变化。

- 温升试验

  温升试验在额定电流下进行，试验表明温升值在标准规定的范围内。在试验中，对开关柜和配置的主开关（断路器，接触器和负荷开关）均进行了温度的检测。单独的元器件比装在开关柜内能承受更高的额定电流，因此，元器件通过的额定电流取决于开关柜的特性和相关的通风系统（自然或强制通风）。

- 绝缘试验

  该试验检查开关柜耐受工频或雷电冲击电压的能力。工频耐压试验为型式试验项目之一，同时也作为一项在工厂内进行的常规出厂试验项目。

试验

- 主开关关合和开断试验

  所有主开关（断路器，接触器和负荷开关）通过了开断额定电流和短路电流试验。此外，也通过了分、合电容电感负载、电容器组和电缆试验。





- 接地开关关合能力试验

  开关柜的接地开关可关合在短路故障上，事实上，接地开关通常具有闭锁功能来防止其合在带电回路上。然而，这种情况仍然可能发生，因此，必须严格遵守安全操作规程。



- 机械操作试验

  主开关的机械寿命试验表明了主元件的可靠性。电工技术的经验表明，机械故障是最普通的故障之一。开关柜及其主开关已通过了比在通常实际使用中还要高的操作次数试验。此外，主开关是质量系统的一部分，它定期地被从生产线上抽出来作机械寿命试验，以验证其质量是否等同于那些作型式试验的主开关。

船级社要求的试验

- 高温试验

  一般来说，船舶上的电气运行条件比陆地上的运行条件更苛刻。温度是一个较大的影响因素，因此船级社要求开关设备能运行在更高的温度环境中（45℃，甚至更高），高于 IEC 标准（40℃）。

- 倾斜试验

  试验分别在一定时间内，倾斜角最大达 25 度的情况下对元器件（断路器，接触器和接地开关）进行操作（对开关柜四面均进行了倾斜操作），试验表明开关柜能承受恶劣的运行条件，其元器件的操作没有任何问题和损坏。

- 震动试验

  在震动试验中开关柜承受机械应力的结果，充分证明了开关柜的可靠性和坚固性。

  船舶和海上平台的运行环境受到强烈的震动影响，如船舶上或钻井平台上马达的震动影响。

  开关柜已进行了从 2～100Hz 的下列震动试验：

  – 在 2～13.2Hz 频率范围内，震幅为 1mm 的震动试验。

  – 在 13.2～100Hz 频率范围内，加速度为 0.7g 的震动试验。



内部故障电弧防护

在当今中压开关设备的开发过程中，人身安全必须摆在首位，在这就是为什么 UniGear ZS1 开关柜已按耐受其最大短路耐受电流引起的内部电弧设计并已通过内部燃弧试验。试验结果表明开关柜的金属外壳能防止内部电弧窜出而伤害开关柜附近的操作人员。

内部电弧故障是最不易发生的故障之一，尽管理论上它可由各种因素造成，如：

- 因绝缘件老化而引起的绝缘降低，如恶劣的环境和高污染的空气对绝缘件的影响
- 大气过电压和操作过电压
- 不按规程操作或运行人员培训不足而造成的误操作
- 闭锁机构失效
- 因主回路接触面腐蚀或连接螺栓松动导致发热
- 小动物进入开关柜内
- 安装或维护时遗留物件在柜内

虽然 UniGear ZS1 开关柜的特点可显著减少这些因素导致的故障，但仍然有一些故障不能完全避免。

内部故障时会产生下列现象：

- 内部压力的增加
- 内部温度的升高
- 声光的出现
- 开关柜上出现机械应力
- 金属部件的熔化，解体和汽化

如果不对内部故障电弧进行适当的控制，将会对操作者造成严重的后果，如机械伤害（冲击波，飞出的物件和门被冲开）和烧伤等（热气体）。

UniGear ZS1 开关设备进行试验时，门仍然保持关闭甚至在相当高压力时也没有隔室被冲开，没有火焰和热气体喷出。因此，确保了开关柜附近运行人员的安全。

此外，也没有因故障而在开关柜外表面产生破坏孔，所有的接地回路仍然有效，确保了在故障后接近开关柜人员的安全。

IEC 62271-200 标准规定了进行试验的方法和开关设备必须符合的所有判据。

UniGear ZS1 开关设备完全符合标准中有关 A 类可触及性设备的参数及下列判据：

1 紧闭的柜门、盖板无开启。

2 没有可能产生人身伤害的零部件从设备中喷射出。

3 外壳上没有出现任何影响人身安全的孔。

4 垂直布置和水平布置的指示器没有被点燃。

5 所有的开关柜接地连接必须保持有效。

试验验证为 IAC 级时，对金属封闭开关设备和控制设备命名如下：

- 总的：IAC 级
- 可触及性：A、B 及 C
- 试验值：试验电流（单位为 kA）、持续时间（单位为 s）。

UniGear ZS1 开关设备的等级为：IAC AFLR

安装开关柜时，下列几个基本因素必须加以考虑：

- 故障电流水平（16...50 kA)。
- 故障持续时间（0.1...1s)。
- 燃烧产生的高温有毒气体的释放通道。
- 开关配电室的尺寸，特别注意高度。

必须严格检查热气体和热颗粒的释放通道来确保人员的安全。

内部故障电弧防护

即使在由于安装场合的限制而使可能发生的内部燃弧无法直接排出室外的场合(如安装在船舱内的船用开关设备)，UniGear ZS1 仍能提供一系列完整的解决方案来满足耐受内部故障燃弧的要求。

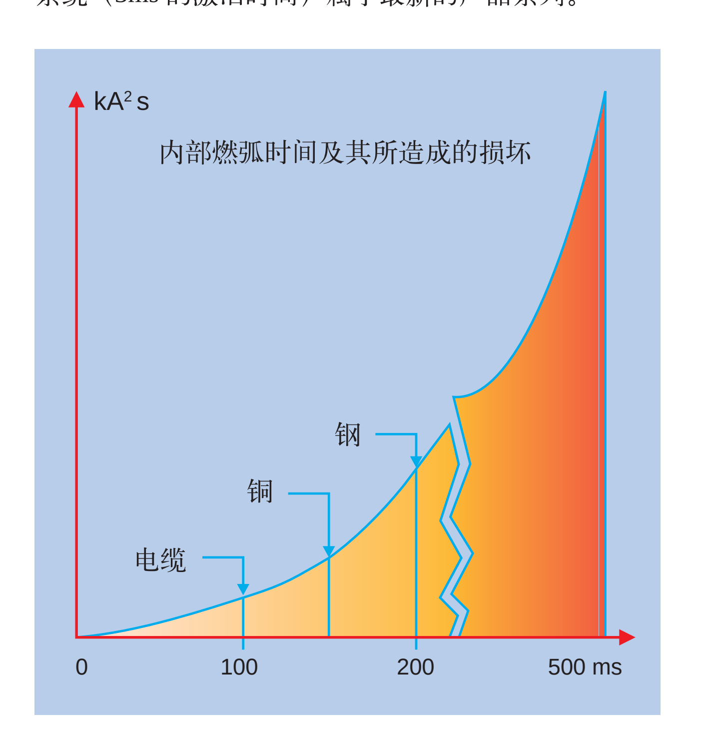
当燃弧时间为 1 秒（故障电流为 40kA 及以下）及 0.5 秒（故障电流为 50kA）时，UniGear ZS1 开关设备通过本身的结构，针对内部故障燃弧所可能产生的影响，提供了完整的被动方式的保护。

ABB 还开发了一系列的保护系统，可实现有针对性地对内部故障燃弧进行保护。

- 通常在 100ms 之内检测到并消除内部故障；
- 最大程度地减少内部故障对主要元件的损坏；
- 最大程度地减少停电时间。

为了实现对内部故障电弧的主动保护，安装在各个隔室内的传感器能立即检测到突发的内部故障燃弧并有选择性地分断断路器。

ITH（20ms 的激活时间）属于较早的产品系列，而 REA 系统（3ms 的激活时间）属于最新的产品系列。



ITH

传感器包括位于开关柜顶部高压隔室（主开关室、母线室和电缆室）泄压板附近的限位开关。内部故障电弧产生的冲击波打开泄压板，使连接到短路器分闸线圈的微动开关动作，从而断开断路器。

REA

请参见 38 页。

真空断路器

VD4



真空断路器在目前所有的配电领域中都扮演着最重要角色。

VD4 真空断路器的参数能满足所有 UniGear ZS1 开关设备的要求。

ABB 所生产的真空断路器凝结了 ABB 几十年开发和应用真空灭弧室的智慧，具有优异的电气和机械性能，极高的使用寿命且免维护,并具有更加紧凑和创新的结构。

ABB 开发和生产了适用于中压领域的所有规格的真空灭弧室，包括使用在断路器上的和使用在接触器上的真空灭弧室。

VD4 断路器的灭弧室利用高真空作为灭弧和绝缘的介质。

得益于真空的良好的灭弧性能和先进的开断技术，我们可以做到极低截流值的开断，没有任何过电压产生。在开断后，真空中的电介质强度恢复速度相当快，因此不会有重击穿的现象出现。

极柱

断路器的触头位于灭弧室中，电弧的熄灭在灭弧室中完成。

VD4 中压断路器的灭弧室浇注在环氧树脂的极柱之中，浇注式的设计使极柱更加坚固，也使真空灭弧室免受外力的破坏，并且避免了积尘和潮湿对绝缘的影响。(3150A 及以上额定电流的真空断路器为装配式)

ABB 真空断路器使用了最先进的开断技术：开断中低电流时利用横向磁场触头灭弧，而开断大电流时利用纵向磁场触头灭弧。每一种灭弧方式都能使弧柱均匀的分布在触头表面上，从而使断路器在各种电流情况下都能最有效地完成开断任务。

真空灭弧室的机械结构相对简单：绝缘的陶瓷外壳两端被不锈钢密封构成灭弧室的腔体，中间是开断和承载电流的触头。触头具有一个由适当的材料（铜铬合金，铜和钢）组成的多层的结构，这保证了在任何正常和短路电流下，断路器都能表现出良好的性能，并且还有高电热导率和长机械寿命。多层的触头是在高真空的环境下焊接而成，因此触头中不含任何可电离的杂质。触头分离时产生的电弧中包含着熔融和汽化状态的金属材料，电弧由外加电场维持，当回路电流过零时，电弧自然熄灭。监视灭弧室的真空度是没有必要的，灭弧室在整个服务期内是完全密封并且免维护的。

操动机构



VD4 真空断路器配有弹簧储能操动机构。无论合闸还是分闸特性都不受人为影响。储能机构可以由人工储能或是利用储能电机储能。

利用面板上的合分闸按钮可以进行手动合分闸，也可以利用脱扣器（合闸脱扣器，分闸脱扣器或低电压脱扣器等等）对断路器进行电动合分闸。

断路器通常都装配有防跳装置以避免由于同时到来的合分闸命令而产生的误动作。

人机界面

断路器的前面板提供了用户操作的界面，在面板上装配有下列元件：

- 分闸按钮
- 合闸按钮
- 计数器
- 断路器合分闸状态指示器
- 断路器储能状态指示器
- 手动储能装置
- 低电压脱扣器的禁用选择器（可选）

标准

符合 IEC 62271-100 的要求。

真空断路器

VD4 断路器配有传统的弹簧操作机构，这套机构可以被依靠电磁力驱动的永磁操动机构所替换，这就是 VM1 系列真空断路器。

除了操动机构，在这一章中所提到的断路器的所有特性都没有任何改变。

相比起传统的弹簧操动机构而言，VM1 永磁操动机构仅由极少的基本元件构成：

- 带永久磁铁的驱动器。磁力驱动器是整个永磁操动机构的核心，它负责驱动断路器进行合分闸操作并且在动作后能够让触头保持在正确位置。驱动器通过一副简单的杠杆与灭弧室相连接。
- 电子控制单元。集成的电子控制器执行所有的控制功能（脱扣、操作、储能和自检等等）。断路器装配有一块宽电压的交直流电源。
- 电容断路器动作所需的能量从一个电容组所获得。电容组所储存的能量足够完成一次分—合—分的自动重合闸操作。
- 位置传感器。断路器触头的位置由电子接近开关所感知。

手车底盘

断路器安装在一个金属的手车底盘上，手车底盘具有一套驱动机构使得操作者可以在开关柜门关上的情况下将断路器移进或移出。由于开关柜本身是由金属材料构成，所以手车底盘可以提供有效的接地，另外，手车底盘还可安装专门的接地装置直接连到开关柜的接地母线上去。

手车电动机驱动装置

当开关柜配置 REF542*plus* 智能型控制/保护单元时，可根据客户需要，在原有断路器手车的基础上，增设电动机驱动装置，实现断路器手车在开关柜内试验/隔离位置与工作位置间的电动移进和移出。同时，在原有机械联锁的基础上，还可通过与 REF542*plus* 智能型控制/保护单元的逻辑编程功能的配合，实现电气与机械双重联锁。在提高开关设备的自动化程度的同时，进一步

VM1



提高了开关设备的安全可靠性。当不需要电动操作时，可切换为手动操作方式。

真空接触器



V-Contact（VC）中压接触器适用于操作特别频繁的场合。

VC 接触器可用于操作和保护电动机、变压器和功率因素补偿装置。与适当的熔断器配合，它可用于最大短路容量达 1000MVA 的系统中。

VC 接触器的电气寿命达到：在 400A 开断电流下完成 100,000 次合分操作，符合 AC3 类标准。

VC 接触器整体框架由一整块环氧树脂构成，树脂框架中安装有：

- 真空灭弧室
- 运动机构
- 操动电磁铁
- 宽电源模块
- 辅助开关和附件

VC 真空接触器有以下基本型号：

- V7 额定电压 7.2kV 及以下
- V12 额定电压 12kV 及以下

VC 真空接触器有机械或电气闭锁两种闭锁方式。VC 接触器和 ABB 公司生产的其他断路器有着良好的机械互换性，同一台开关柜可以自由地选择任一种开关元器件安装。

当开关柜配置 REF542*plus* 时，可根据客户需要增设电动机驱动装置。

电气自保持操作机构

主触头的合闸由电磁铁机构驱动，而分闸则由分闸弹簧完成。当持续的电压加载到电磁铁驱动机构上时，接触器保持在合闸位置。当电压消失时，接触器立刻分闸。

机械自保持操作机构

带有机械自保持装置的操作机构可以在接触器合闸后自动将触头自保持在合闸位置，这样，即使外加电源消失，断路器也不会分闸。机械自保持装置包括快速动作的分闸脱扣器、分闸按钮和熔丝触发脱扣器。

熔断器

VC 真空接触器可以安装中压熔断器实现进一步的保护功能。

接触器、熔断器和保护装置的配合符合 ICE 60470 标准对 C 类元器件的要求。

熔断器安装框架一般会按照以下标准对熔丝平均安装尺寸和撞针类型的规定，事先进行调整：

- DIN 43625
- BS 2692

下列的熔断器可以被使用：

- DIN 标准型号，长度为 192、292、442mm
- BS 标准型号，长度为 235、305、410、和 553mm

熔断器安装框架装有一套自动分闸装置，它可以保证即使只有一相熔断器熔断，接触器也能立刻分闸。同样，它也能保证只要有一相熔断器未安装，接触器就不能合闸。

用于变压器保护的熔断器代号为 CEF，用于马达和电容器保护的熔断器代号为 CMF。

电压转换器

VC 接触器可以安装一个带保护熔断器的两极式的电压转换器，它提供了操作机构驱动线圈动作所需的能量。另外，电压转换器还可作为开关柜上的其他耗能元件（如指示灯、信号装置、辅助继电器等等）的电源，输出功率最大 50VA。

真空接触器

技术数据

额定电压	kV	3.6	7.2	12
额定绝缘电压	kV	3.6	7.2	12
额定工频耐受电压	kV/1min	18	32	42
额定雷电冲击耐受电压	kV	40	60	75
额定频率	Hz	50-60	50-60	50-60
额定短时耐受电流(1)	kA	...50	...50	...50
峰值耐受电流	kA	...125	...125	...125
内部燃弧耐受电流(2)	kA/1s	...40	...40	...40
	kA/0.5s	...50	...50	...50
最大额定开断电流	A	400	400	400

带熔断器接触器最大负载能力

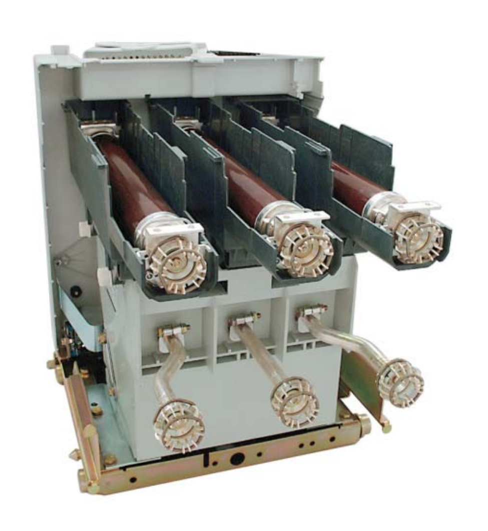
电动机	kW	1500	3000	5000
变压器	kVA	2000	4000	5000
电容器	kVAR	1500	3000	4800

熔断器最大负载电流

负载	变压器		电动机		电容器	
额定电压	熔断器	最大负载	熔断器	最大负载	熔断器	最大负载
3.6kV	200A	160A	315A	250A	450A	360A
7.2kV	200A	160A	315A	250A	355A	285A
12kV	200A	160A	200A	160A	200A	160A

(1) 受熔断器限制。

(2) 内部燃弧耐受电流值在熔断器的电源测（母线和主开关）的隔室中由开关柜的结构保证，在负载侧由熔断器的特性值保证。



标准

接触器符合 IEC 60470 和 IEC 60632-1

熔断器符合 IEC 60282-1



DIN 标准的熔断器



BS 标准的熔断器

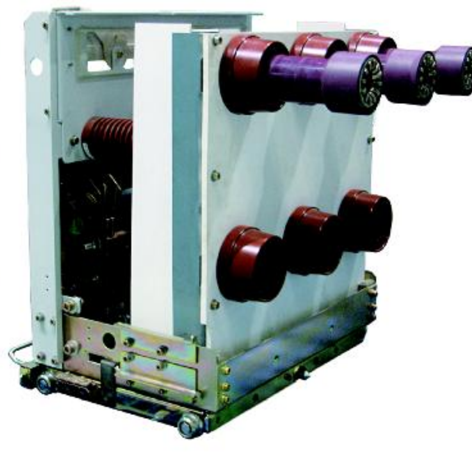
辅助手车

当需要时，UniGear ZS1 开关设备可装配各种辅助手车，以满足运行操作或维护工作的需要。

辅助手车分四种类型：

- 无关合能力的接地车
- 有关合能力的接地车
- 电缆测试车
- 隔离车





无关合能力的接地车

这种手车的功能与无关合能力的接地刀闸相同。因此，它们没有在故障状态下接地带电回路的能力。

接地手车用来提供一个额外的可靠的接地以确保人身安全，在某些运行和维修工作流程中对此有作出要求。

当要使用接地手车时，需先将原来开关柜中的主开关（断路器或接触器等）抽出。接地手车带有闭锁机构，可以防止带电时误将接地手车移进。

无关合能力的接地手车有两种形式：

- 主母线系统接地手车
- 电缆接地手车

按 UniGear ZS1 开关设备的结构，接地主母线系统的手车在手车移进的阶段，仅抬起上侧活门并将连接上部进线（即主母线系统）的触头接地。同样，接地馈线电缆的手车在手车移进的阶段，仅压下开关柜下侧的活门，并将连接下部出线（即馈线电缆）的触头接地。

这种手车也适用于母联柜当中，在这种情况下，它们可以接地上部触头，也可以接地下部触头。

有关合能力的接地手车（带接地开关）

这种带有接地开关的接地手车具有关合短路电流的能力，在主母线或电缆维护检修时，按设定的操作步骤进行接地操作，无需另挂接地线。

手车动触头可按需要进行上下调整，装于上端时可实现主母线系统接地，装于下端时可进行电缆接地。

当要使用接地手车时，需先将开关柜中的主开关（断路器或接触器）移出柜外。接地手车带有闭锁机构，可以防止带电时误合接地开关及当接地开关合闸时移动接地手车。

辅助车手

按 UniGear ZS1 开关设备的结构，接地主母线系统的手车在手车移进的阶段，仅抬起上侧活门并将连接上部进线（即主母线系统）的触头接地。同样，接地馈线电缆的手车在手车移进的阶段，仅压下开关柜下侧的活门，并将连接下部出线（即馈线电缆）的触头接地。这种手车也适用于母联柜当中，在这种情况下，它们可以使接地上部触头，也可以使接地下部触头。

电缆测试手车

电缆测试手车使得在测试馈线电缆时无需进入带电隔室，也不需要将电缆从开关柜上拆卸下来。

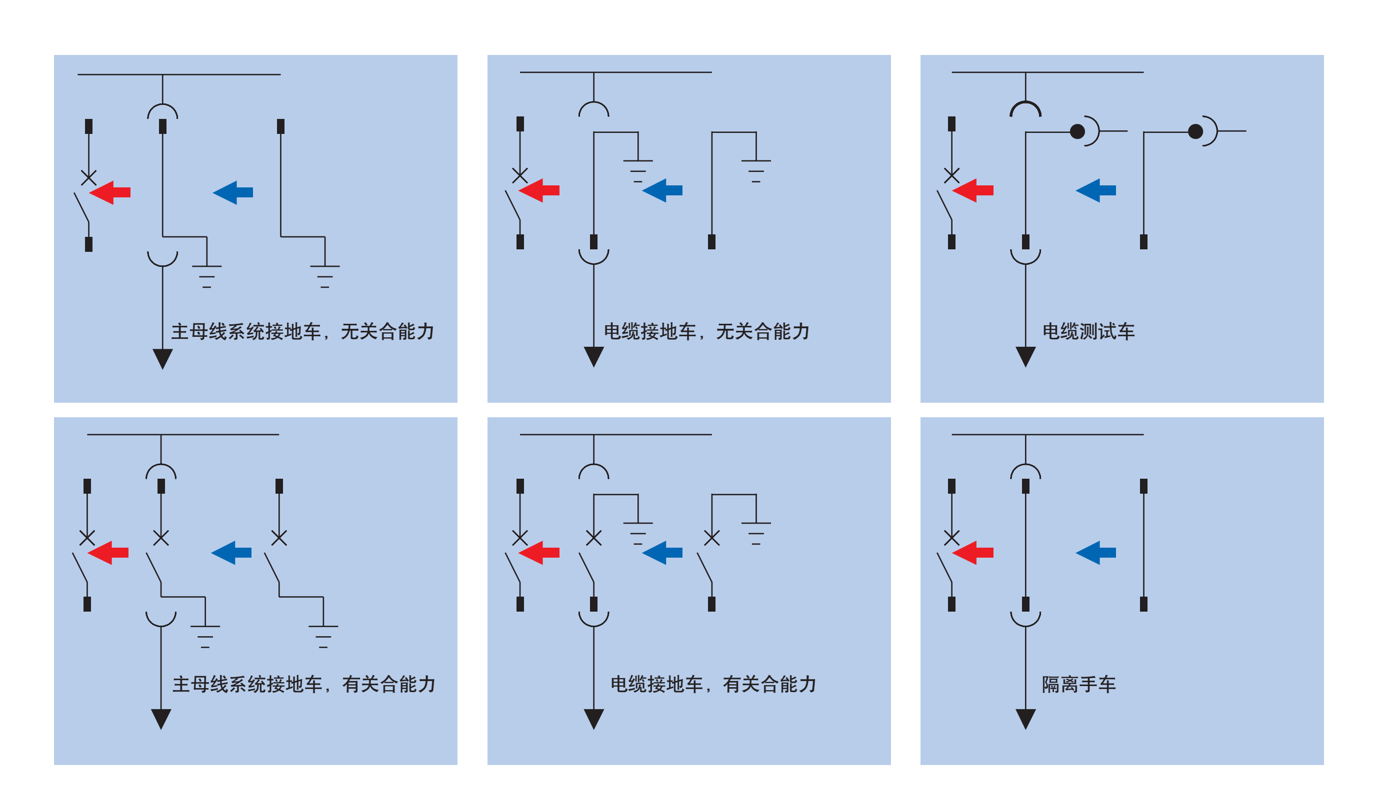
当要使用电缆测试手车时，需先将原来开关柜中的主开关（断路器或接触器等）抽出。

电缆测试手车在手车移进的过程中，仅压下开关柜下侧的活门，并利用其自身的触臂连接到待测的电缆上。电缆测试手车只能用在进/出线柜

隔离车

隔离手车可以将开关柜的上下触头直接相连。利用断路器形式的极柱来连接隔离的母线可以避免受到环境的影响，非常的安全和可靠。在进线/出线柜中它将主母线和馈线连接起来，在母联柜中，它连接了两个母线系统。

隔离车可以代替断路器使用在 UniGear ZS1 开关设备中，在发散式网络中完成进线/出线柜的功能。隔离手车也可以用于通过电缆完成两台开关柜之间的连接，这种连接方式需采用双开关柜结构，每台开关柜均为母联形式，第一台配断路器，第二台配隔离车。



负荷开关



DF 单元装配了NAL 型负荷开关。

这种单元可用于开关并保护负荷、变压器或是变电站中的辅助变压器。

NAL 负荷开关是中压空气绝缘开关元件，它包含一个固定式的支撑（由上下绝缘子构成）、触头系统（动触头和静触头）和闭锁夹（熔断器或绝缘排）。负荷开关－熔断器组合拥有两副动触头刀闸系统，主触头通过负荷电流，弧触头只在开关合分闸的过程中通过电流。这种方案使主触头工作压力较轻，因此开关元件的电气性能十分稳定。

在负荷开关开断过程中，顶部的绝缘气缸中的空气被一个活塞压缩。在触头分离的瞬间，压缩空气从一个特殊的喷口吹出，冷却并去除电弧中的导电离子。这使电弧的电阻逐渐地增大，最终使电弧得到熄灭。气缸中的活塞与负荷开关的弧触头同步运动，这保证了最强大的气流出现在触头分离的瞬间，使负荷开关具有稳定的熄弧能力。

DF 单元可以安装绝缘排（NAL 负荷开关）或是中压熔断器（NALF 负荷开关－熔断器组合）。

NALF 负荷开关－熔断器组合使用符合 DIN 43625 标准的熔断器，并有一套熔断器脱扣自动触发机构。保护变压器的熔断器在 ABB 代号为（CEF）。每个 DF 单元都安装有一台具备关合能力的接地开关以将电缆接地。

负荷开关－熔断器组合如同接地开关一样，可从开关柜面板上进行手动操作。两者的位置都可以通过开关柜上的一个窗口直接观察到。

DF 单元可以装配三相互感器，也可以装配测量传感器。

DF 单元包含两个高压隔室，母线隔室和馈线隔室。负荷开关－熔断器组合和电缆接头都在馈线隔室之中。

当接地刀闸关合时，高压隔室自动隔离。一个绝缘的活门将负荷开关－熔断器组合的固定触头完全隔开，使操作者不可能接触到上部的触头。这使得我们可以在开关柜运行的时候对电缆和熔断器进行检修。

负荷开关－熔断器组合、接地刀闸和馈线室门相互闭锁，以确保人身安全，防止误操作。

每个单元都为安装低压设备和接线设置了低压隔室。所有的单元隔室都能从前面进入，这样即使开关柜靠墙安装，也能进行维修和保养。

标准

负荷开关－熔断器组合符合 IEC 60265-1 要求

熔断器符合 IEC 60282-1 要求

负荷开关

技术数据

额定电压	kV	12
额定绝缘电压	kV	12
额定工频耐受电压	kV/1min	42
额定雷电冲击耐受电压	kV	75
额定频率	Hz	50-60

NALF 负荷开关—熔断器组合

额定短时耐受电流	kA(1)	…50	…50	…40	…25
峰值耐受电流	kA	…125	…125	…100	…63
熔丝最大额定电流	A	125	125	63	63
内部燃弧耐受电流（2）	kA/1s	…40	…40	…40	…25
	kA/0.5s	…50			…50

NAL 负荷开关

额定短时耐受电流	kA/1s	25	25	25	20
额定峰值耐受电流	kA	63	63	63	50
负荷开关最大额定电流	A	630	630	630	630
内部燃弧耐受电流	kA/1s	…25	…25	…25	…20

变压器保护用熔断器选择表

	变压器额定功率 (kVA)																	
kV	25	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
	熔断器额定电流 (A)																	
3	10	16	25	25	40	40	63	63	100	100	100	100						
5	6	10	16	16	25	25	40	40	63	63	100	100	100	100				
6	6	6	10	10	16	16	25	25	25	40	40	63	63	100	100			
10	6	6	10	10	16	16	25	25	25	40	40	63	63	100	100			
12	6	6	6	10	10	16	16	25	25	40	40	40	63	63	100	100	100	
15	6	6	6	10	10	16	16	25	25	25	40	40	40	63	63	100	100	
17	6	6	6	6	6	10	16	16	25	25	25	40	40	63	63	63	100	100
20	6	6	6	6	6	10	16	16	16	25	25	40	40	40	63	63		
24	6	6	6	6	6	6	10	16	16	16	25	25	40	40	40	63	63	

（1）由熔断器限制

（2）内部电弧耐受值在熔断器（母线）侧由开关结构保证，在负载（馈线）侧由熔断器定值保证

互感器

电流互感器

电流互感器用环氧树脂浇注而成，通常用于向测量和保护装置传递信息。

电流互感器包括具有相关性能和精度等级并适合安装要求的一个线束铁芯或带一个或多个铁芯的套管棒。

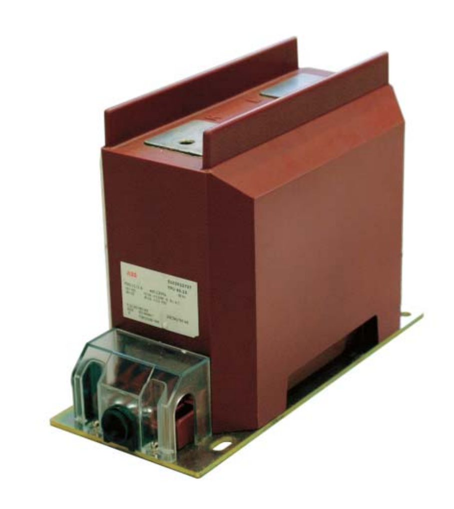
符合 IEC 60044-1 和 GB 1208-1997 标准。

尺寸符合 DIN 42600 窄型标准。额定电流小于 2500A 时采用中型或长型块装电流互感器，额定电流为 3150-4000A 时采用环型电流互感器。

电流互感器通常安装在负荷侧来测量相电流，也可安装在电源侧测量母线电流或实现特殊保护方案。

环型电流互感器

环型电流互感器用环氧树脂浇注而成，通常用于向测量和保护装置传递信息。包括开环型和闭环型。环型电流互感器可用于测量相电流和检测接地故障电流，符合 IEC 60044-1 和 GB 1208-1997 标准。



1250 A电流互感器



2500 A电流互感器



环型电流互感器



3150 A电流互感器

电压互感器

电流互感器用环氧树脂浇注而成，通常用于向测量和保护装置传递信息。可固定安装或安装在互感器小车上。

符合 IEC 60044-2 和 GB 1207-1997 标准。

尺寸符合 DIN 42600 窄型标准。

电压互感器分为单极或双极电压互感器，并具有适合相连设备功能要求的性能和精度等级。

当电压互感器安装在小车上时，配有熔断器，任何一相熔断器熔断都将发出触点信号。

采用小车式电压互感器可在开关柜运行时更换熔断器。在柜门关闭时移出小车后，金属活门将自动关闭隔离带电部分。

固定式电压互感器可直接安装于母线系统上的专门隔室。



单极 电压互感器



双极 电压互感器



带熔断器的 电压互感器小车



单极带熔断器套管 电压互感器

传感器

电气测量和保护数字技术的引入大大地改变了互感器性能。和传统的系统相比，模拟量的输入电平已显著的降低。

鉴于此，ABB 引入一种理想的完全具有新一代元器件特性的新型传感器。

UniGear ZS1 开关设备可装设 KEVCD 型传感器，其电流可达 2500 A。

尺寸符合 DIN 42600 窄型标准，中型尺寸版。

电流和电压传感器或电流传感器可做在同一个树脂块内。

电压传感器也包括连接电压指示器的容性分压装置。

传感器特性

- 在整个测量区域呈线性
- 极好的频率特性
- 无磁滞现象
- 抗电磁干扰能力强
- 保护和测量采用同一个元件。
- Cl.1 全部测量级(传感器和多功能装置)
- 二次回路的任何短路和开路均不造成损害。
- 即使在一次回路故障时，二次回路也始终保持很低的输出信号。
- 不需要试验端子闭锁。
- 传感器和测量保护装置经屏蔽电缆和连接器连接。



传感器的优点

- 提高安装的选择性
- 更有效的故障定位
- 完美的故障分析
- 简化工作
- 开关柜更改和升级更快，且成本更低
- 维护操作简单和安全
- 降低测量和保护装置的故障率
- 由于二次回路无高感应电压和电流，对操作人员很安全
- 优化维护程序
- 减少控制和试验时间
- 减少备件数量

传感器

电流传感器

电流传感器包含一个无铁磁铁芯的罗哥夫斯基线圈。

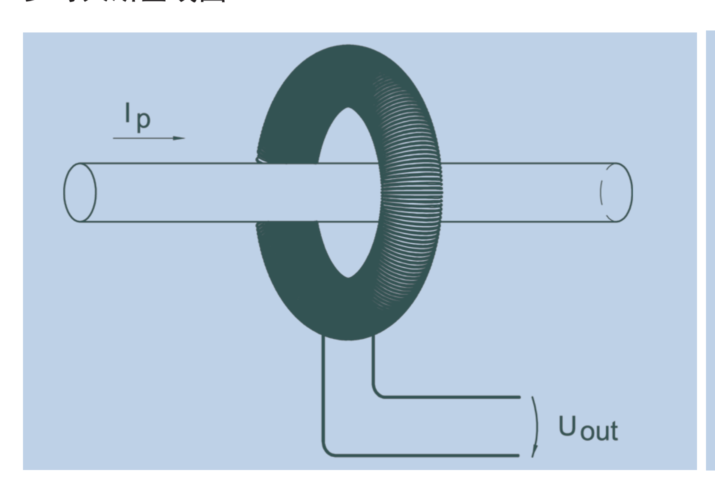
该线圈由一个环绕恒定截面的非磁铁芯的均匀绕组组成。

二次回路的感应电压与通过电流的变化成正比。

与之相连的装置将该信号转化成电流值。

符合 IEC 60044-8 标准。

罗哥夫斯基线圈



输出电压信号 Uout 与通过电流的变量 Ip 在任何时候均成比例（输出电压在50Hz时为150mV,60Hz时为180mV）。一次电流值由该电压信号来综合计算出。

$$Uout = M \frac{di_p}{dt}$$

电流传感器的特性

- 无饱和现象。
- 精确测量故障电流。
- 传感器绕组在开关柜运行时也允许开路。
- 仅两个线圈就能覆盖 0～2500A 电流。

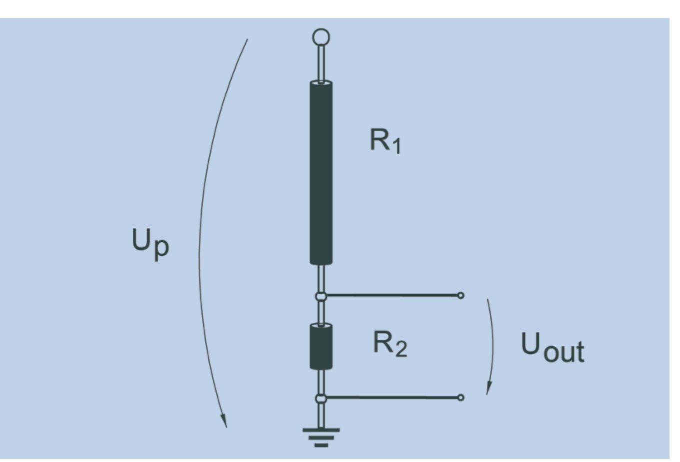
电压传感器

电压传感器由一个采集信号的电阻分压器构成。

电阻元件由一个陶瓷棒构成。

输出电压信号与一次电压来正比。与之相连的装置通过相应的变比来获得一次电压值。符合 IEC 60044-7 标准。

电阻分压器



输出电压信号（Uout）与一次电压（Up）成正比。

变比为 10000/1。

$$Uout = \frac{R_2}{R_1 + R_2} Up$$

电压传感器的特性

- 无铁磁谐振现象。
- 分压器不受直流分量的影响。
- 在开关柜进行工频电压试验时不需断开传感器。
- 一个信号分压器能覆盖的范围的范围为 0～24kV。

介绍

ABB 保护原理

ABB 已经给超过 70 个以上的国家提供过保护继电器，ABB 充分了解不同国家和地区基于各自的工程实践、法规和环境保护政策而对继电保护原理的有各自不同的需求。 保护系统的主要用途是辨别电力系统的任何不正常的情况，或系统中无法正常操作的元件。通过信息的采集，保护系统将进行正确的动作使电力系统恢复到正常的操作状态。保护装置本身并不能防止故障的发生，但保护装置可以在电力系统有不正常的情况时被激活。因此，谨慎的选择保护功能和保护方式将提高电力系统的可靠性，将故障造成的损坏最小化，并防止故障对电力网络中正常运行部分的影响。

全面的保护系统的优点

需要特别关注保护系统的速动性、灵敏性、选择性和可靠性。电网故障对系统造成的危险和损害程度的大小，与保护系统的动作速度有着密切的关联。变电站自动化系统提供了远方控制和监视功能，将加速故障的定位和电力供应的恢复。

保护装置的迅速动作使故障后重新供电引起的峰值负荷电流变小，该电流造成电压降低，使电力网络其他的正常部分受到故障波及的风险增加。保护的灵敏性对于检测高阻抗的接地故障和电力网络远端的短路故障非常重要。

可靠的选择性将网络中因故障需要被切除的部分限制在尽可能小的范围内，并允许电网的故障部分可以被可靠的恢复，正确的操作将网络中故障部分切除，并且保证电力供应尽可能快的被恢复。

保护系统需要有高度的可靠性，这意味者如果断路器拒动的时候，需要配置后备保护将故障切除。

变电站自动化系统使操作人员可以很好的控制变电站。另外，变电站自动化系统提高了正常情况下输配电系统的电能质量。特别在变电站维护和故障的情况下。变电站系统或 SCADA 系统通过数字技术给保护和网络的控制带来好处。保护装置可以在操作员的工作场所内被安全和方便的配置。

单一功能和多功能的保护装置

正确的保护方式和全面的功能提高了保护系统的性能，不同的被保护对象需要有不同的保护功能。虽然单功能的保护装置能满足一些保护对象的要求，但复杂的网络需要更先进的多功能保护装置。单功能保护装置包括对特别类型馈线进行设置的保护，这种装置的主要优点是冗余和价格，一个或几个单一功能的保护装置提供了对大多数应用领域的保护。多功能保护装置包括了满足大多数应用的保护功能，另外，也包括了控制，测量，电能质量监视和状态监视的功能。一个多功能的保护装置就可以实现上述所有功能，提高了系统的可用性，降低了费用和减少了开关柜的接线要求。



馈线保护

概要

保护功能可以被分为两种：

- 用于断路器跳闸的保护功能，如短路，接地故障的保护等
- 监视馈线的操作和电网其他部分的保护，如电压，频率和过负荷保护功能（报警/跳闸）。

保护系统的基本要求是有足够的灵敏性和速动性。考虑到保护装置安装处的最大和最小的短路电流。选择性，应考虑涌流大小及装置安装处线路的热稳定和动稳定强度。在很多情况下，以上保护要求可以由多段的不带方向的过电流保护来实现。系统的过电压或低电压保护是用来监视网络的电压水平。如果电压值波动超过允许的设定值，并且持续一定时间，电压保护系统动作并限制不正常电压供电系统的影响。

为了防止在频率波动的时候的大规模的停电，变电站经常安装低频保护，该保护按顺序控制不同的减载方案。

以下是一些关于馈线保护主要功能的例子。更多的细节见 ABB 保护的技术文档。

应用和特性

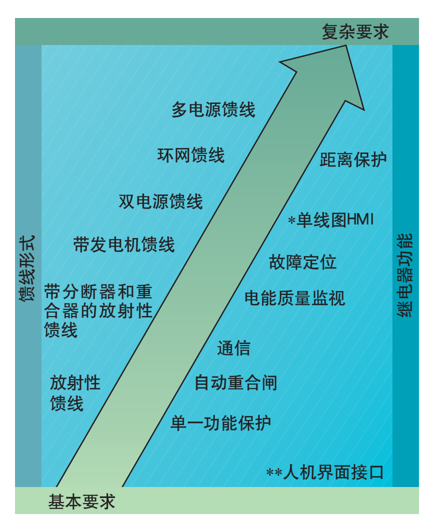
根据不同的需求，可以被选择和配置一种适合的保护装置。对于不同的馈线类型可以采用同一种整体的保护方案。

通常，上述的保护功能对于不同馈线的应用是不同的。例如，除了基本的保护应用的需求外，由于故障电源的特性和除基本功能外需要额外增加的保护功能的要求，更先进的功能将被应用到保护中。

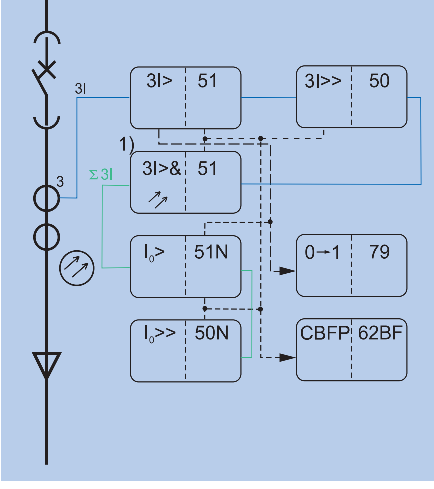
以下图形的将给出不同层次的保护的例子。

推荐的产品

ABB 提供宽范围的馈线保护产品满足每一个不同应用的需要。对于标准的需要和基本的功能，REF610,REX521 是很好的选择，出于对更多功能的需求求，则可选用 REF54_ 多功能继电器。



图一：基本要求和复杂要求馈线的比较



图二：典型基本要求馈线

图三：典型复杂要求馈线

变压器保护

概要

电力变压器是一个重要的元件，也是电力配电网络中最重要的持续运行的设备之一。电力变压器的高可用性能对防止电力配电网络的故障十分重要。虽然高质量的电力变压器很可靠，但绝缘被损坏的故障还是会偶尔发生。这些故障表现为短路或接地故障，通常对变压器的铁芯和绕组造成严重的损坏。故障造成的损坏程度和故障被切除的时间是成正比的。因此，变压器需要被尽可能快的切除。电力变压器需要被运到生产车间进行维修，这将是非常耗时间的过程。在电力系统中，如果变压器退出运行总是很麻烦的，因而，变压器故障相对于线路故障，通常是更严重的。（线路故障通常能很快的被恢复）。采用快速和可靠的保护装置来检测变压器故障和起动故障跳闸是非常重要的。电力变压器的容量，电压水平和重要性决定了的保护和监控装置的数量和选型，保护装置来限制可能发生的故障水平。当考虑到变压器本身费用和发生变压器故障所产生费用，保护系统的费用几乎是可以忽略不计的。

应用和特性

ABB 将变压器保护分为标准变压器保护和复杂的变压器保护。核心的功能如下所述：

基本要求（小于 6.3MVA）

- 瓦斯保护
- 过电流保护
- 接地故障保护
- 过负荷保护
- 变压器油面水平监视

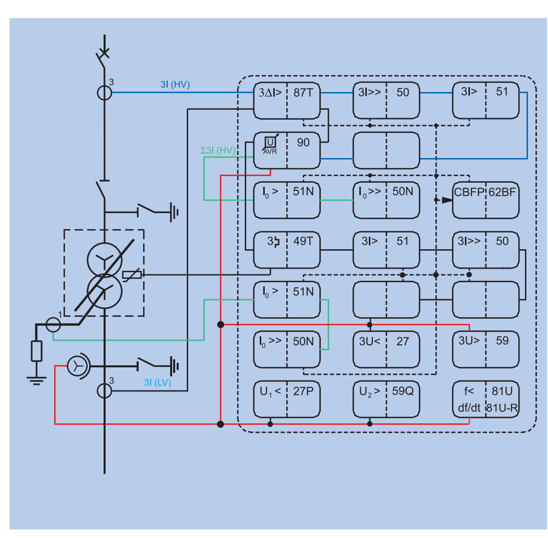
复杂要求(大于 6.3MVA)

- 瓦斯保护
- 过电流保护
- 接地故障保护
- 过负荷保护
- 过电压/低电压保护
- 过频率/低频率保护
- 变压器油面水平监视

推荐的产品

REF 541/543/545 变压器保护装置被设计为全面的保护，控制和测量装置，并可用于监视双绕组电力变压器和配电网的发电机变压器组，它也适合有变压器有载调压装置的场合。REF542*plus* 可以提供标准的变压器保护。对于基本的要求，可以采用REF610和REX521。

图四：典型基本要求变压器馈线保护



图五：典型复杂要求变压器馈线保护

电动机保护

概要

通常希望电动机保护提供过电流，接地故障和短路保护。然而，电动机的基本保护是热过载保护，因为过热是电动机最严重的故障。

电动机除了电气故障需要被保护外，如果电动机有不正常的运行状态也需要被保护到。ABB 的解决方案注重于采用先进的热过载保护来防止电动机的不正常运行状态。热过载保护用来保护电动机的短时和长时的过负荷，因此，该保护对电动机的性能非常重要。电动机启动的时候常会发生短时间的过负荷情况。

在热过负荷保护中有4种关键的保护元件：（1）热过负荷保护，是电动机中是最重要的保护功能，它监视热过负荷和记忆相应的事件。（2）一个持续的启动时间计数器支持过负荷保护，限制冷启动的次数。（3）在单个电动机启动的时候通过启动监视功能监视热过载，该功能保护电动机转子堵转和过长时间启动。（4）第 4 个保护是热过载保护，通过 RTD（电阻测温单元）传感器直接测量定子的温度。

不正确的电动机运行状态并不需要断开设备，但将会缩短电动机寿命。

因此，一个可靠和通用的电动机保护系统不止保护电动机，也使电动机的寿命延长。将会对电动机的投资的回收做出贡献。

应用和特性

由于采用了全面的通信协议，包括广泛被用到的工业协议，例如 Modbus RTU/ASCII 和 Profibus DP，ABB 电动机保护可以方便的和不同的控制系统进行集成。

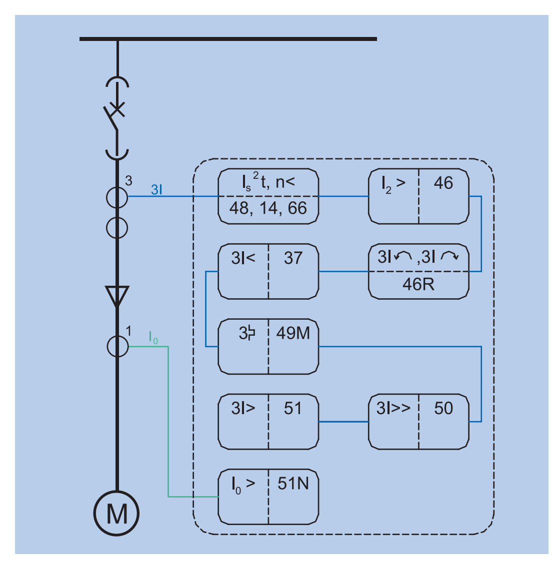


推荐的产品

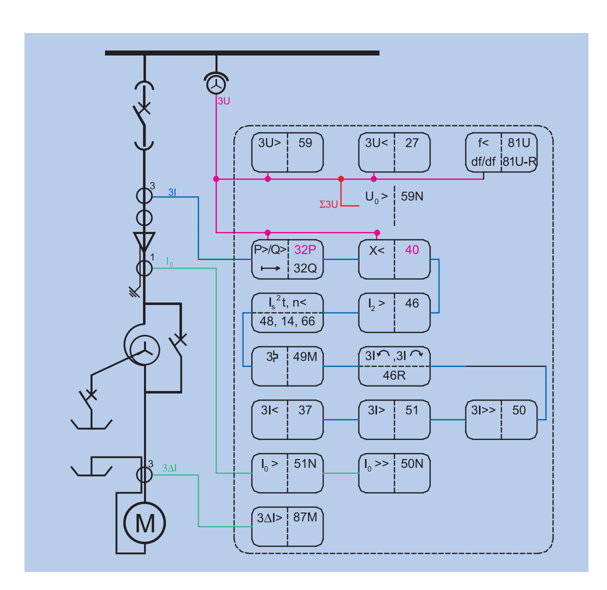
在电动机广泛的应用范围内，REM610 保护继电器被设计成保护标准的大中型异步电动机。典型的电动机容量为小于 2MW。

REX521 适合于除电动机保护外还需要控制功能的情况。

REM543/REM545 和 REF542*plus* 电动机保护继电器提供高端的保护，包括差动保护。



图六：典型基本要求电动机馈线保护



图七：典型复杂要求电动机馈线保护



通信

概要

在复杂的通信领域中，ABB 已经做出了巨大的努力来开发满足安全和有效的数据传输要求的通信总线和协议，除了新推出的 IEC 61850 的通信协议，ABB 也采用 LON 和 SPA 的通信总线，另外，IEC 60870-5-103, Modbus 和 Profibus 和 DNP 3.0 及 OPC 接口的通信协议也存在。取决于不同的应用领域，ABB 采用了作为工业领域事实上标准的通信协议。

电网中的应用

IEC61850

IEC 61850 是一种灵活的，面向未来的标准，来应付不断改变的原理，技术和需求。IEC 61850 标准的功能保证了关键的特性，例如不同供应商供应的不同设备的互用性，不同功能的自由采集，采用快速改变的通信技术，工程应用和维护的灵活性。这意味着采用长时间稳定的应用电网标准的所带来的投资受益。从一开始，ABB 已经在变电站自动化该标准应用的方面取得了领先位置。

SPA

所有的 ABB 继电器支持 SPA 通信协议来实现宽范围的配电和自动化功能，SPA 协议传输的信息内容和 IEC 61850 相似。多年来，SPA 通信协议作为一种非常好的串联总线协议已经成为 ABB 通信协议的骨干。为了防止电磁干扰，SPA 通信协议可以选择在光纤网络中运行。

LON

LON 通信协议是一种快速的通信协议，支持包括垂直和水平通信功能。当水平通信功能被用到时，保护装置可以通过通信总线交换信息，如闭锁信息。这降低了设备间的硬接线的要求。从而节省了费用。LON 总线相对于串联总线运行于十分高的速度。ABB 已经定义了 LON 基本功能外的扩展功能，使任何在配电和自动化的信息可以有效和安全的被传输。为了防止电磁干扰，LON 通信协议可以选择在光纤网络中运行。

IEC 60870-5-103

IEC 60870-5-103 是一种标准的通信协议，专门为保护装置和主系统的通信进行设计。允许不同的继电器连接到相同的主系统。该协议在配电和自动化中广泛被支持。在 IEC 60870-5-103 协议中传输信息的内容少于 LON SPA 和 IEC 61850 协议的内容。

DNP V 3.0

DNP 通信协议基于 IEC60870 的标准家族，为单个供应商进行开发的，但作为一个开放的协议由一个用户组进行控制。它设计为变电站内保护继电器和 RTU 之间的就地通信协议(RTU 传送信息到远方的 SCADA 系统)。另外，保护继电器可以直接通过该协议和远方系统相连。DNP 有多个选项使其在不同的应用和通信环境中得到优化。（例如，它可以被优化在一个缓慢的通信连接中运行）。

工业应用

Profibus DP V1

Profibus 是工业系统事实上主要的标准。所有的 ABB 继电器可以通过 SPA-ZC 302 SPA/Profibus 规约转换器连接到 Profibus 主系统。SPAZC 302 支持 Profibus DP V1 通信协议，并能支持多达 16 个 SPA 装置。Profibus 通信协议可以相比于 LON bus ，通信速度高于串联通信总线。为了防止电磁干扰，Profibus 可以在两个屏蔽双绞线下运行。通常 Profibus 被用于保护装置信息传送到控制器或 PLC 的场合。

Modbus

Modbus 通信协议由 Modicon 公司开发，并已经在工业控制器和 PLC 中被广泛采用为接受的通信标准。它是一个串联的通信协议，并设计成传送二进制或数字信号。Modbus 没有采用到配电和自动化的数据对象模型（如 IEC 61850 采用的）。需要在上端的主系统中实现该模型，Modbus 通常采用屏蔽双绞线和 RS485 接口作为传输媒介。

OPC

OPC (OLE for Process Control 过程控制的对象链接和嵌入）通常用于工业自动化的互连系统。系统交换数据通过 OPC 服务器（提供数据和服务）和 OPC 客户机（从 OPC 服务器接收数据和采用服务）。OPC 服务器和 OPC 客户机都是在 PC 上运行的软件。在 OPC 服务器和客户机可以在单个 PC 内或通过LAN/WAN 计算机网络进行相互联系。（在以下例子中用 DCOM 作为中间的通信协议）。保护装置的数据可以由不同方式通过 OPC 接口。一个可选的方式是通过 SPA/OPC 或 LON/OPC 服务器。通过 LON 和 SPA 网络采集保护继电器数据传送到 OPC 环境中。另外一个方式将保护继电器连接到 COM610 网关上。COM610 作为一个 OPC 的客户机可以存取所有数据。OPC 经常被用于当保护继电器数据直接传送到控制系统的电脑或 LAN/WAN 网络的场合（对于 Profibus 和 Modbus 来说，数据通常送到控制器或一个 PLC）（在 LAN/WAN 中采用 DCOM 作为中间的通信协议）。



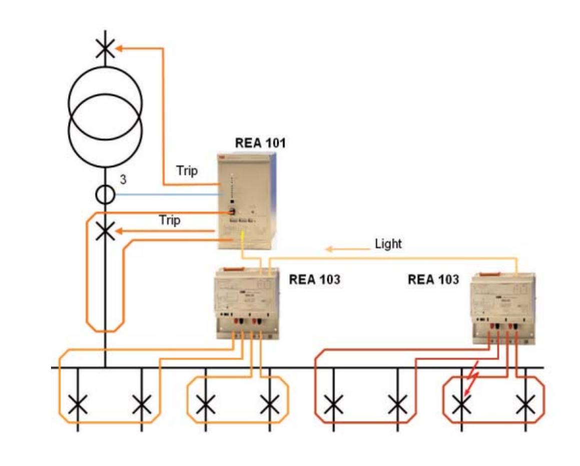
弧光保护

概要

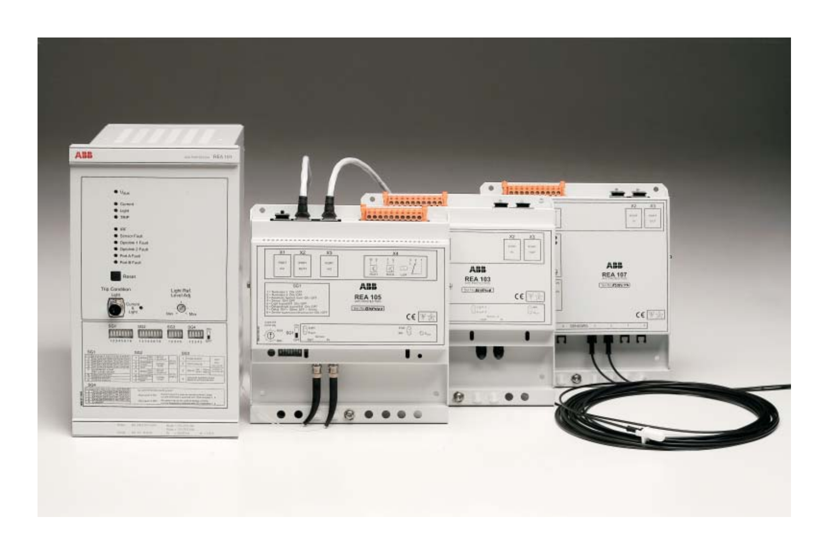
在开关柜内的弧光短路通常是由于外部物体进入单元，或元器件故障引起的。电弧引起爆炸，产生发热和高压效应，通常造成开关柜的损坏和危害操作人员的安全。一种独一无二的弧光保护系统保护变电站的电弧故障，通过将电弧的燃烧时间降到最短，防止过分的发热和损坏。它将物体损害最小化并允许配电系统顺利和安全的恢复。运行年限长的开关柜将更有可能发生电弧故障，弧光保护可以有效的延长开关柜的寿命并使设备服役期延长，可带来可观的投资受益。但更重要的是，这种技术将保护人身安全。电弧故障的产生主要由于绝缘故障，设备的误操作，母线和电缆的连接点的故障，过电压，腐蚀，污染，受潮和铁磁谐振（电压互感器），或者由于元件的老化。大部分的电弧故障点可以通过足够的维护来避免。然而，除了采取的预防措施外，人员的误操作也可能产生电弧故障。除了电弧故障水平外，时间是最关键的因素。如果电弧故障持续超过 500ms，将对开关柜造成严重的伤害。如果电弧燃烧的时间少于 100ms，其伤害通常是很小的。如果电弧在 35ms 内熄灭，其造成的损坏基本可以被忽略。通常，保护继电器不能足够快的防护电弧故障。例如，进线断路器的过电流继电器动作时间为了满足保护的选择性要求，通常需要延迟几百毫秒。通过安装电弧故障保护装置可以避免这种延迟。总的故障清除时间将被降低到断路器的分闸时间加上 2.5ms。另外如果是电缆室的故障，自动重合闸能够通过电弧保护被闭锁。

推荐的产品

REA101 弧光保护系统和 REA103, REA105 及 REA107 扩展单元，组合成为为保护中压和低压的空气绝缘开关柜的弧光保护装置。REA101 为中央控制单元，可以独立操作或和其他的 REA 单元一起使用。REA 是市场上最快的弧光保护系统，其跳闸时间小于 2.5ms。REA 在内部安装了一个集成的过电流检测元件，该元件和其他馈线的保护单元是独立的。REF610 馈线保护继电器包括一个弧光保护光探头的接口，用于保护电缆室。



图八：REA101、REA103 典型的配置方案



选型指导








	REF 54_	REF 610	REX 521	RET 54_	REM54_	REM610	REA 10_
应用							
馈线保护		■	■				
复杂的馈线保护	■		■				
变压器保护	■			■			
复杂的变压器保护				■			
电动机保护	■		■		■	■	
复杂的电动机保护					■		
发电机和同步电机					■		
距离保护	■						
馈线柜的弧光保护		■					■
弧光保护系统							■
通信							
IEC 60870-5-103	■	■	■	■		■	
IEC 61850	■*	■*	■*	■*	■*	■*	
DNP 3.0	■	■	■	■			
SPA	■	■	■	■	■	■	
LON	■	■*	■	■	■	■*	
Modbus	■		■	■	■	■	
Profibus	■*	■*	■*	■*	■*	■*	
附加功能							
故障定位	■						
Web接口	■						
CAN接口	■						
有载调压				■			
故障录波	■	■	■	■	■	■	
可抽出式机构		■				■	
状态监视	■		■	■	■	■	
**HMI单线图	■			■	■		
远方控制	■		■	■	■		
电能质量监视	■		■				
传感器输入	■		■	■	■		
自动重合闸	5 shots	3 shots	5 shots				
***RTD输入	8			8	8	6	

*带接口适配器

**HMI人机界面接口

***RTD电阻温度检测器

自动投切装置

电源自动切换系统

电源自动切换系统用于保证供电的最大持续性和电能的不间断。

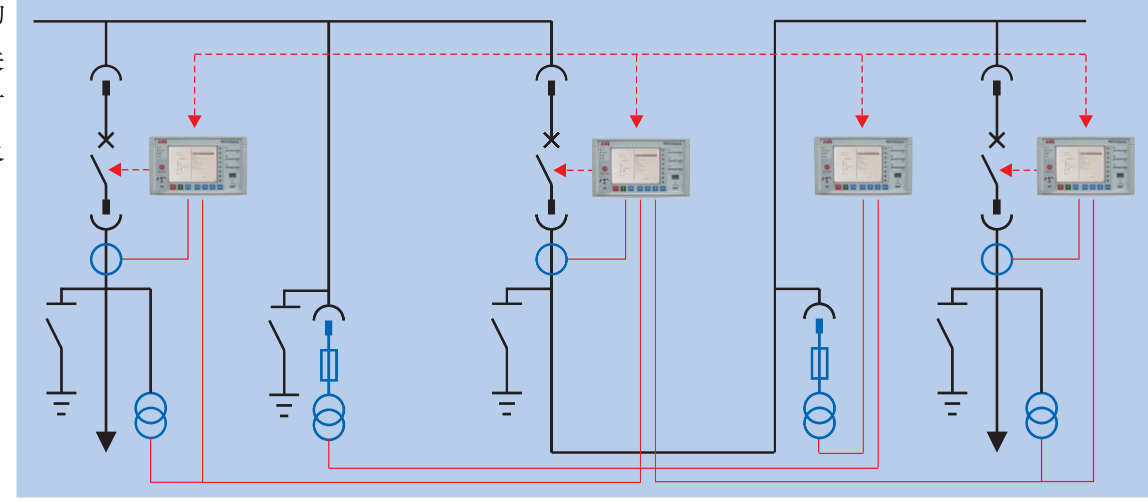
所有的这些系统基于不同的技术。

最通用的例子如下所示：分类为相应的平均切换时间：

- 基于低电压的切换 400-1200ms
- 快速切换 (HSTS) 30-120ms

基于低电压的切换系统是很简单的,能由于传统的逻辑和设备实现。他们被用于对于电压降要求不是很严格的场合。另外，HSTS- 快速切换系统需要基于微处理器的高技术的元件。来保证快速的切换时间，他们应用于工艺要求很关键的场合。如果切换速度不够快，将导致严重的误操作并使工艺停止。ABB 可以提供所有类型的切换系统，从简单的到最复杂的。

带 REF542*plus* 的 UniGear ZS1 开关设备单线图。具有自动或手动切换及保护测量功能。

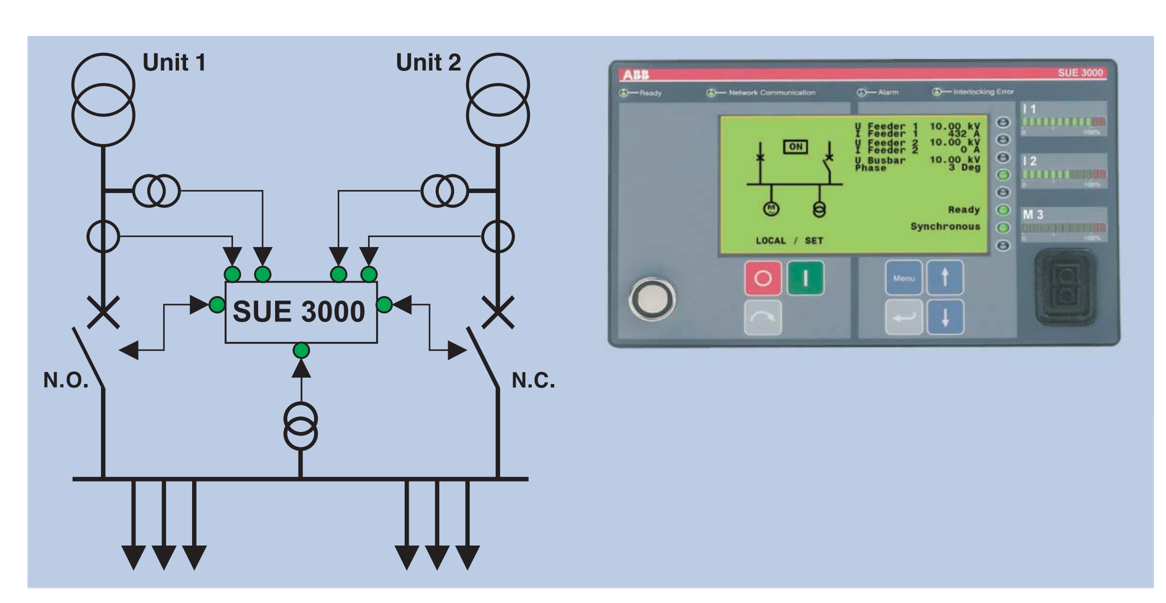


自动投切装置

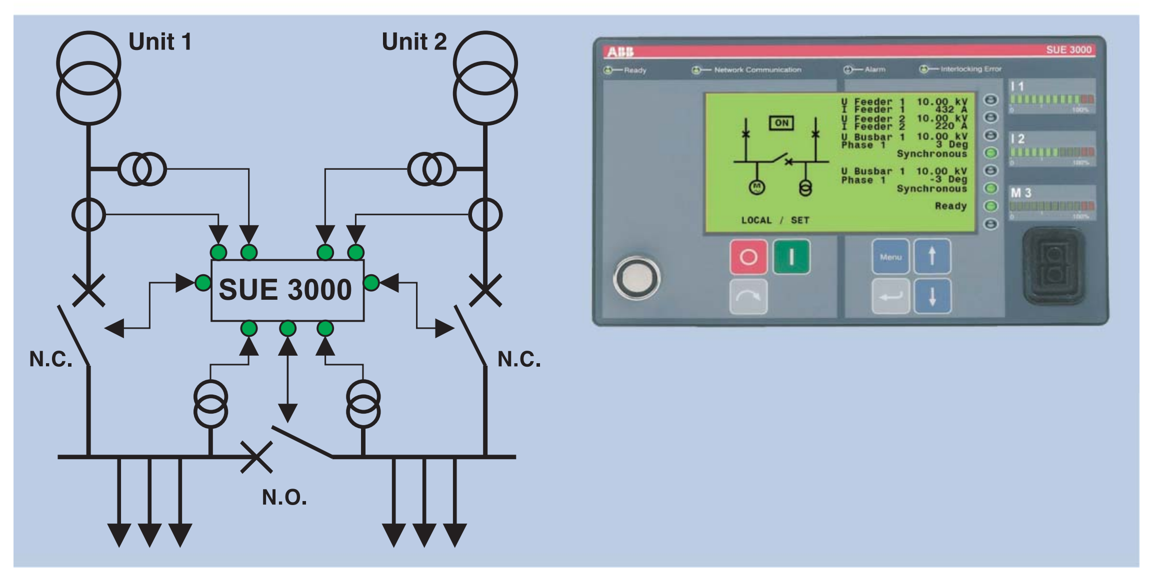
HSTS

HSTS 系统(快速切换系统)是对重要的工业控制过程的理想的电力供应解决方案。在这些场合中，即使电能供应缺少 1-2 个周波，都可能造成生产的停止和设备的损坏。

该系统和开关柜紧密的结合在一起，可以在几毫秒内将电力供应从工作的开关柜切换到替代的备用电源。这防止了设备和生产过程长时间和高花费的停止。防止对生产设备的伤害，并节省工艺的再启动时间。HSTS SUE3000 系统使采用传统的断路器时，故障时候的切换时间小于 100ms，采用快速型 VM1 断路器（额定电流最大到 1250A）时，切换时间小于 30ms。



快速切换系统：两台断路器的配置，无母联。如果工作进线失去电源供应，工作进线分闸和备用进线合闸的命令同时发出。



快速切换系统：3 台断路器的配置，带母联。当缺少任何一路的电供应，母联断路器合闸和失电的进线断路器的分闸命令同时发出。

PowerView 开关柜管理系统

PowerView 开关柜管理系统，简称PowerView，遵循ABB全球化工业IT技术理念，它集监视、控制、测量、通信及设备管理等功能于一体，主要适用于变电站级开关设备，同时为上级监控系统提供了透明、标准的通信接口。

PowerView开关柜管理系统采用高性能带触摸功能的工控机代替传统监控系统中的通信管理机（通常此通信管理机要么是单片机要么是性能普通的工控机，用户在其上不易甚至无法操控开关设备），在开关室以友好的用户界面实现开关装置的集中控制及遥调功能。该产品克服了集中控制和就地控制各自的局限性，采用了“就地/集中”的概念。

一般的监控系统都没有考虑设备的管理功能，但对开关设备而言，其电气图纸，柜体图纸，元器件的参数，出厂试验报告，用户使用维护手册等是保证设备调试、维护及正确使用必不可少的资料。尤其是每年设备的例行试验，出厂试验报告上的数据是用户现场试验后判断设备好坏的唯一的最重要的依据。目前以上资料由开关柜厂家以硬拷贝的方式提供给用户，由于种种原因，开关柜现场经常没有以上资料或资料不全，给运行人员带来诸多不便。





PowerView 开关柜管理系统

PowerView 从开关柜正确使用的角度出发，将以上资料嵌入在系统中（见图 1），方便开关柜的操作及管理人员的查询，并避免了因图纸资料储存时间长、地点变化、人员变动产生失效或遗失而造成的问题。

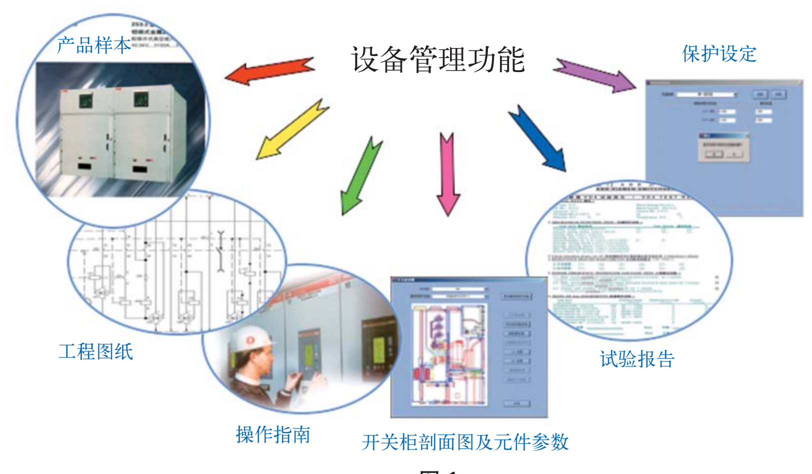


图 1

PowerView 开关柜管理系统是一个完全开放的系统，它向下能和各开关柜通信，向上可与上级系统方便交互，实现远方监控功能，其通信拓扑见图 2。

PowerView 作为一个独立的子系统，可实时动态显示各种遥测值，如电流、电压、有功功率、无功功率、有功电度、无功电度、功率因数，并生成 趋势图、日报表，月报表、季报表、年报表。提供实时声、光报警并记录在数据库中。

PowerView 开关柜管理系统的开发和应用，将大大提高开关柜系统的整体性能，提高对设备的管理能力，降低运作成本，为广大用户带来物超所值的利益.

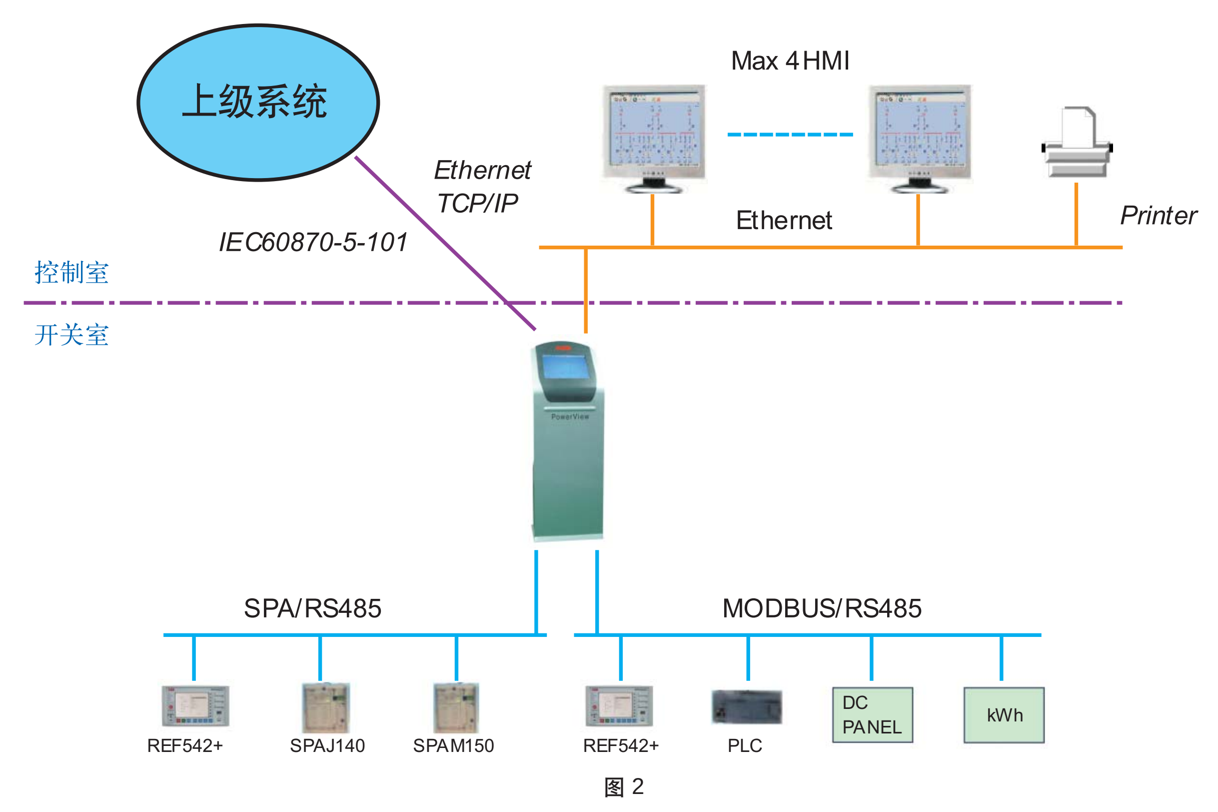
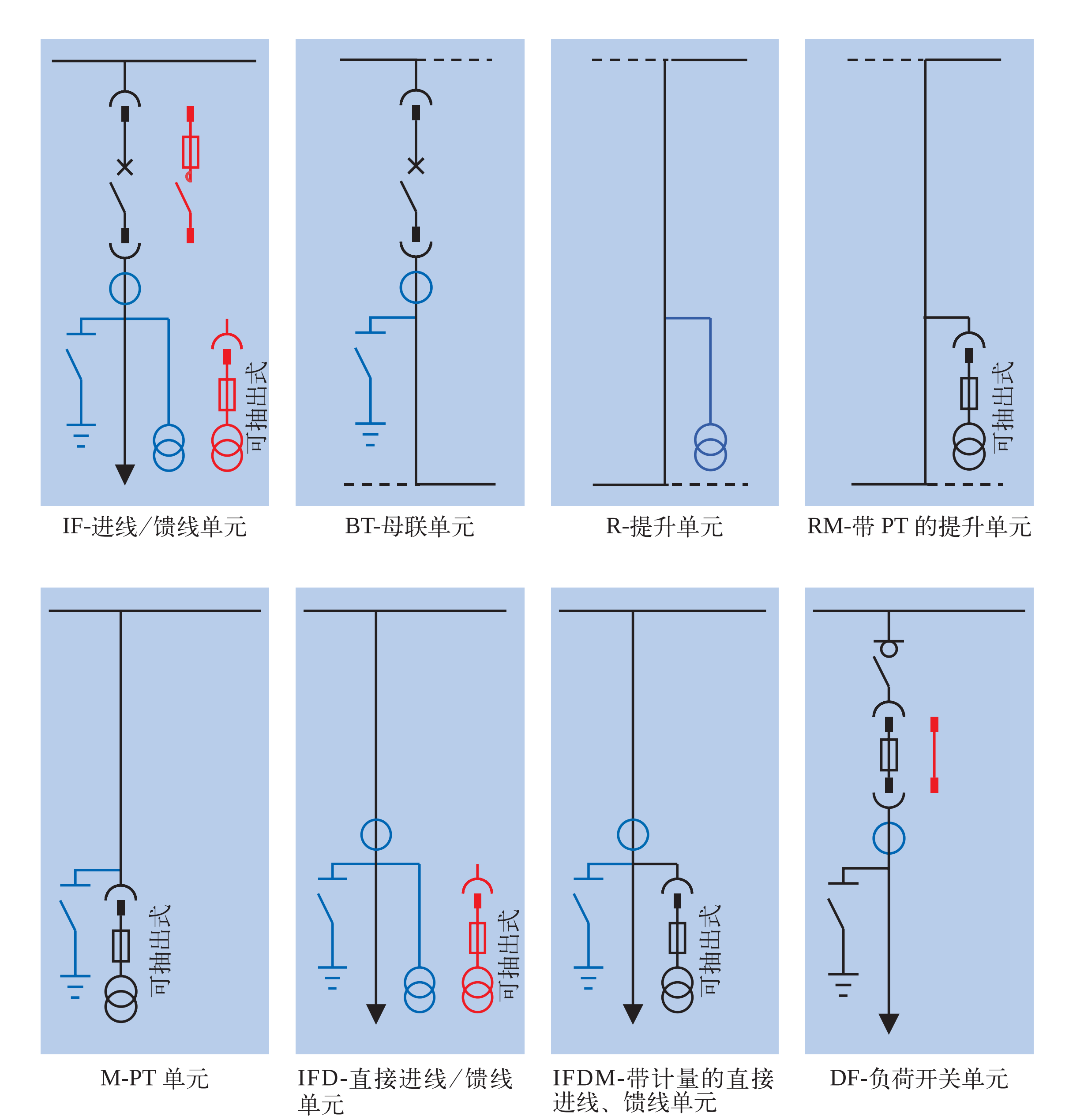


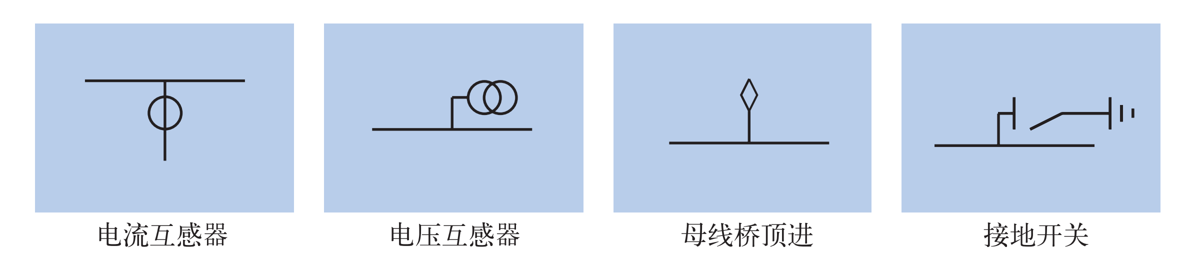
图 2

典型方案的单线图

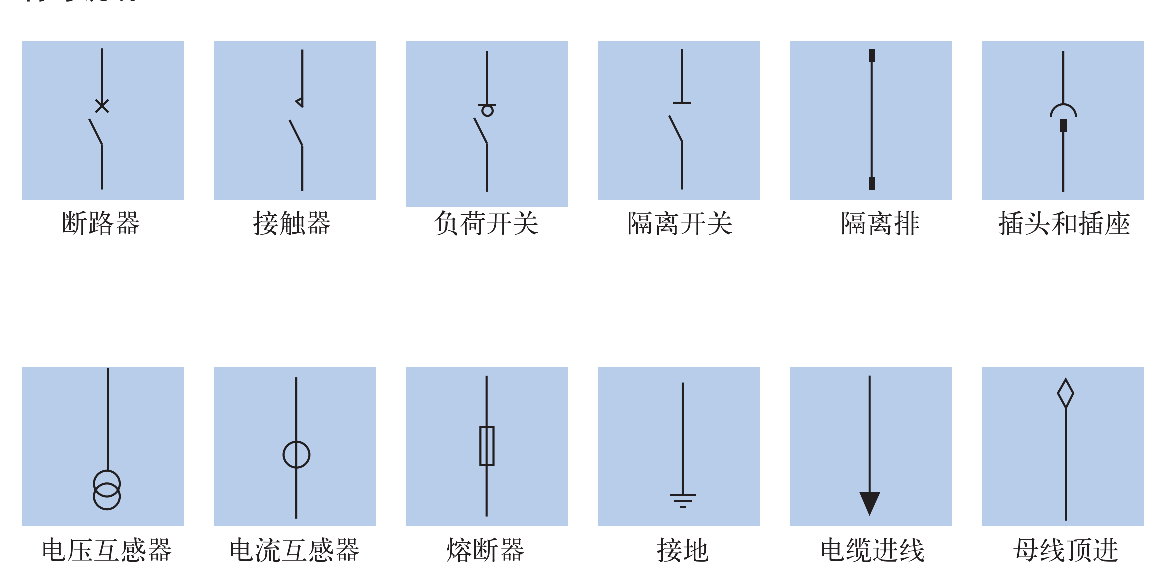

可抽出式
IF-进线/馈线单元
BT-母联单元
R-提升单元
可抽出式
RM-带 PT 的提升单元
可抽出式
M-PT 单元
可抽出式
IFD-直接进线/馈线单元
可抽出式
IFDM-带计量的直接进线、馈线单元
DF-负荷开关单元

典型方案及技术数据

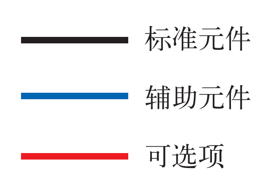
典型方案的单线图



符号说明



配置说明



典型方案及技术数据

... 12 kV - ... 31.5 kA

深（mm）		1340					1340					1340				
高（mm）		2100/2200/2595 (1)					2100/2200/2595 (1)					2100/2200/2595 (1)				
带压通道柜高（mm）		2675					2675					2675				
宽（mm）		650					800					1000				
额定电流（A）		630	1250	1600	2000	2500	630	1250	1600	2000	2500	630	1250	1600	2000	2500
IF	进线/馈线单元	(3)													(2)	
BT	母联单元															
R	提升单元															
RM	带 PT 的提升单元															
M	PT 单元															
IFD	直接进线/馈线单元															
IFDM	带计量的直接进线/馈线单元															
DF	负荷开关单元						(4)									

... 12 kV - ... 50 kA

深（mm）		1340					1390			1340					1390		
高（mm）		2100/2200/2595(1)					2100/2200/2595(1)			2100/2200/2595(1)					2100/2200/2595(1)		
带压通道柜高（mm）		2675					2675			2675					2675		
宽（mm）		800					800			1000					1000		
额定电流（A）		630	1250	1600	2000	2500	3150	3600	4000	630	1250	1600	2000	2500	3150	3600	4000
IF	进线/馈线单元		40kA										(2)				
BT	母联单元		40kA														
R	提升单元																
RM	带 PT 的提升单元																
M	PT 单元																
IFD	直接进线/馈线单元																
IFDM	带计量的直接进线/馈线单元																

注：

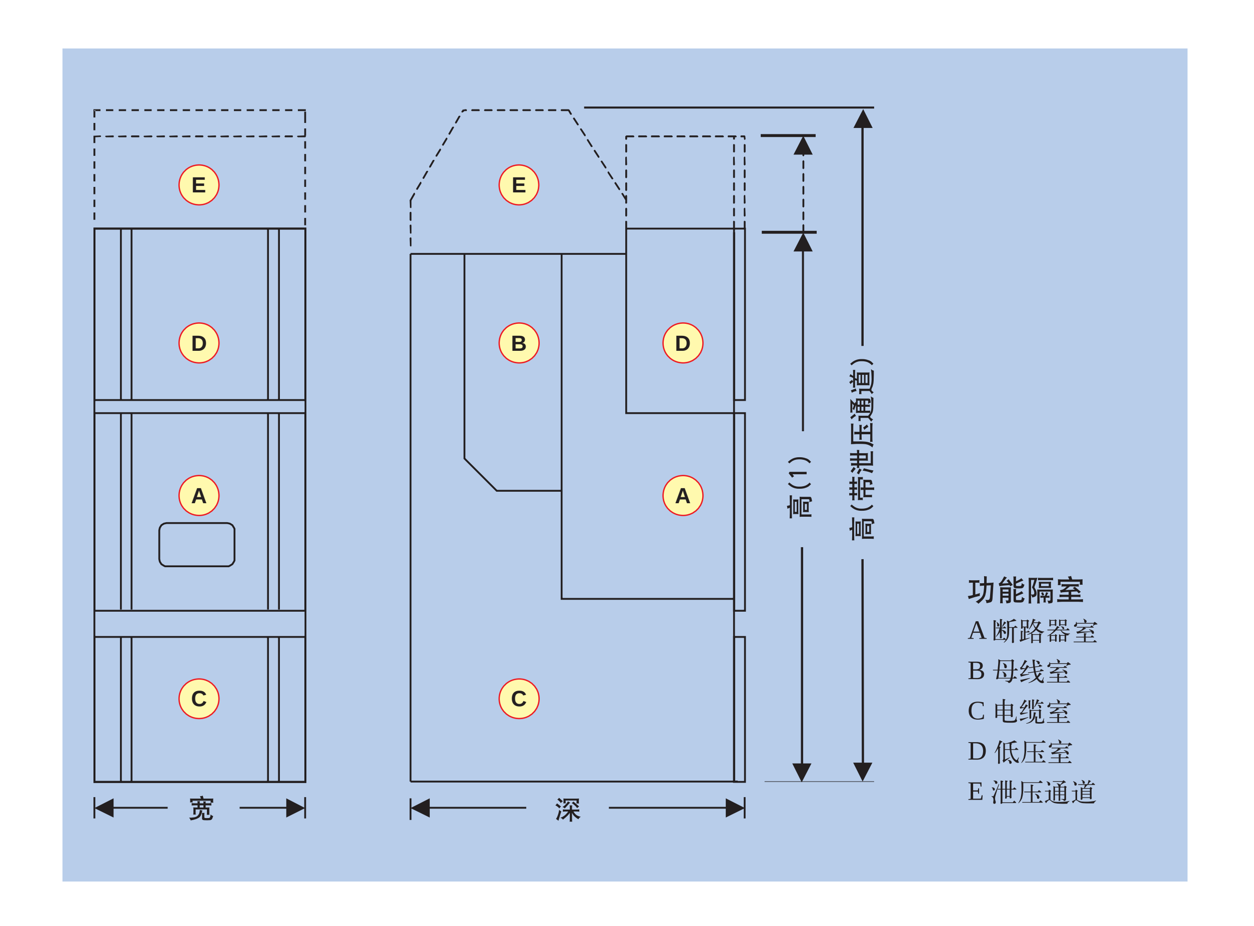
(1) 柜体高度取决于低压室高度(580/705/1100mm)，3150-4000A 的开关柜仅可选用 705mm 和 1100mm 两种高度的低压室。

(2) 仅适用于带真空断路器的开关柜。

(3) 带接触器开关柜的特性参考 22~23 页。

(4) 带负荷开关的开关柜特性参考 26~27 页。

典型方案及技术数据



主结线方案

进线柜或馈线柜方案——电缆进出线方式

方案编号		001	002	003	004	005
主结线方案						
额定电流 (A)		630~4000	630~4000	630~4000	630~4000	630~4000
主要设备	真空断路器 VD4	1	1	1	1	1
	电流互感器	2	2	2	2	2
	电压互感器				2	2
	高压熔断器		1			3
	接地开关 EK6			1	1	1
	避雷器			3		
	带电显示装置	按用户需要	按用户需要	按用户需要	按用户需要	按用户需要
用途		IF	IF	IF	IF	IF
备注						

方案编号		006	007	008	009	010
主结线方案						
额定电流 (A)		630~4000	630~4000	630~4000	630~4000	630~4000
主要设备	真空断路器 VD4	1	1	1	1	1
	电流互感器	2	2	3	3	3
	电压互感器	3	3			
	高压熔断器		3			
	接地开关 EK6	1	1		1	1
	避雷器					3
	带电显示装置	按用户需要	按用户需要	按用户需要	按用户需要	按用户需要
用途		IF	IF	IF	IF	IF
备注						

主结线方案

方案编号		011	012	013	014	015
主结线方案						
额定电流 (A)		630~4000	630~4000	630~4000	630~4000	630~4000
主要设备	真空断路器 VD4	1	1	1	1	1
	电流互感器	3	3	3	3	2
	电压互感器	2	2	3	3	
	高压熔断器		3		3	
	接地开关 EK6	1	1	1	1	
	避雷器					3
	带电显示装置	按用户需要	按用户需要	按用户需要	按用户需要	按用户需要
用途		IF	IF	IF	IF	IF
备注						

方案编号		016	017	018	019	020
主结线方案						
额定电流 (A)		630~4000				
主要设备	真空断路器 VD4	1				
	电流互感器	3				
	电压互感器					
	高压熔断器					
	接地开关 EK6					
	避雷器					
	带电显示装置	按用户需要				
用途		IF				
备注						

主结线方案

进线柜或馈线柜方案——带后背包顶进出线方式

方案编号		021	022	023	024	025
主结线方案						
额定电流 (A)		630~4000	630~4000	630~4000	630~2500	630~2500
主要设备	真空断路器 VD4	1	1	1	1	1
	电流互感器	2	2	2	2	2
	电压互感器				2	3
	高压熔断器				3	3
	接地开关 EK6		1	1	1	1
	避雷器			3		
	带电显示装置	按用户需要	按用户需要	按用户需要	按用户需要	按用户需要
用途		IF	IF	IF	IF	IF
备注						

方案编号		026	027	028	029	030
主结线方案						
额定电流 (A)		630~4000	630~4000	630~4000	630~2500	630~2500
主要设备	真空断路器 VD4	1	1	1	1	1
	电流互感器	3	3	3	3	3
	电压互感器				2	3
	高压熔断器				3	3
	接地开关 EK6		1	1	1	1
	避雷器			3		
	带电显示装置	按用户需要	按用户需要	按用户需要	按用户需要	按用户需要
用途		IF	IF	IF	IF	IF
备注						

主结线方案

方　案　编　号		031	032	033	034	035
主结线方案						
额定电流 (A)		630~4000	630~4000			
主要设备	真空断路器 VD4	1	1			
	电流互感器	2	3			
	电压互感器					
	高压熔断器					
	接地开关 EK6					
	避雷器	3	3			
	带电显示装置	按用户需要	按用户需要			
用　途		IF	IF			
备　注						

方　案　编　号		036	037	038	039	040
主结线方案						
额定电流（A）		3150~4000	3150~4000	3150~4000	3150~4000	
主要设备	真空断路器VD4	1	1	1	1	
	电流互感器	2	2	3	3	
	电压互感器	2	3	2	3	
	高压熔断器	3	3	3	3	
	接地开关EK6	1	1	1	1	
	避雷器					
	带电显示装置	按用户需要	按用户需要	按用户需要	按用户需要	
用　途		IF	IF	IF	IF	
备　注						

主结线方案

进线柜或馈线柜方案——母排顶进出线方式

方案编号		041	042	043	044	045
主结线方案						
额定电流 (A)		630~4000	630~4000	630~4000	630~4000	630~4000
主要设备	真空断路器 VD4	1	1	1	1	1
	电流互感器	2	2	2	2	2
	电压互感器				2	3
	高压熔断器				3	3
	接地开关 EK6		1	1	1	1
	避雷器			3		
	带电显示装置	按用户需要	按用户需要	按用户需要	按用户需要	按用户需要
用途		IF	IF	IF	IF	IF
备注						

方案编号		046	047	048	049	050
主结线方案						
额定电流 (A)		630~4000	630~4000	630~4000	630~4000	630~4000
主要设备	真空断路器 VD4	1	1	1	1	1
	电流互感器	3	3	3	3	3
	电压互感器				2	3
	高压熔断器				3	3
	接地开关 EK6		1	1	1	1
	避雷器			3		
	带电显示装置	按用户需要	按用户需要	按用户需要	按用户需要	按用户需要
用途		IF	IF	IF	IF	IF
备注						

主结线方案

方案编号		051	052	053	054	055
主结线方案						
额定电流 (A)		630~4000	630~4000			
主要设备	真空断路器 VD4	1	1			
	电流互感器	2	3			
	电压互感器					
	高压熔断器					
	接地开关 EK6					
	避雷器	3	3			
	带电显示装置	按用户需要	按用户需要			
用途		IF	IF			
备注						

方案编号		056	057	058	059	060
主结线方案						
额定电流 (A)						
主要设备	真空断路器 VD4					
	电流互感器					
	电压互感器					
	高压熔断器					
	接地开关 EK6					
	避雷器					
	带电显示装置					
用途						
备注						

主结线方案

母联柜方案

方 案 编 号		061	062	063	064	065
主结线方案						
额定电流 (A)		630~4000	630~4000	630~4000	630~4000	630~4000
主要设备	真空断路器 VD4	1	1	1	1	1
	电流互感器	2	2	2	2	2
	电压互感器				2	3
	高压熔断器				3	3
	接地开关 EK6		1	1	1	1
	避雷器			3		
	带电显示装置					
用 途		BT	BT	BT	BT	BT
备 注						

方 案 编 号		066	067	068	069	070
主结线方案						
额定电流 (A)		630~4000	630~4000	630~4000	630~4000	630~4000
主要设备	真空断路器 VD4	1	1	1	1	1
	电流互感器	3	3	3	3	3
	电压互感器				2	3
	高压熔断器				3	3
	接地开关 EK6		1	1	1	1
	避雷器			3		
	带电显示装置					
用 途		BT	BT	BT	BT	BT
备 注						

主结线方案

方 案 编 号		071	072	073	074	075
主结线方案						
	额定电流 (A)	630~4000	630~4000			
主要设备	真空断路器 VD4	1	1			
	电流互感器	2	3			
	电压互感器					
	高压熔断器					
	接地开关 EK6					
	避雷器	3	3			
	带电显示装置					
	用 途	BT	BT			
	备 注					

方 案 编 号		076	077	078	079	080
主结线方案						
	额定电流 (A)					
主要设备	真空断路器 VD4					
	电流互感器					
	电压互感器					
	高压熔断器					
	接地开关 EK6					
	避雷器					
	带电显示装置					
	用 途					
	备 注					

主结线方案

专用计量柜方案

方案编号		081	082	083	084	085
主结线方案						
额定电流 (A)		630~1000	630~1000	630~1000	630~1000	
主要设备	真空断路器 VD4					
	电流互感器	2	2	2	2	
	电压互感器	2	2	3	3	
	高压熔断器	3	3	3	3	
	接地开关 EK6					
	避雷器					
	带电显示装置					
用途		M	M	M	M	
备注		柜宽 650mm	柜宽 650mm	柜宽 650mm	柜宽 650mm	

方案编号		086	087	088	089	090
主结线方案						
额定电流 (A)		630~1000	630~1000	630~1000	630~1000	
主要设备	真空断路器 VD4					
	电流互感器	2	2	2	2	
	电压互感器	2	3	2	3	
	高压熔断器	3	3	3	3	
	接地开关 EK6					
	避雷器					
	带电显示装置					
用途		RM	RM	RM	RM	
备注		柜宽 650mm	柜宽 650mm	柜宽 650mm	柜宽 650mm	

主结线方案

电压测量柜方案

方　案　编　号		091	092	093	094	095
主结线方案						
额定电流 (A)						
主要设备	真空断路器 VD4					
	电流互感器					
	电压互感器	2	3	2	3	
	高压熔断器	3	3	3	3	
	接地开关 EK6					
	避雷器			3	3	
	带电显示装置					
用　途		M	M	M	M	
备　注		柜宽 650mm.800mm	柜宽 650mm.800mm	柜宽 650mm.800mm	柜宽 650mm.800mm	

方　案　编　号		096	097	098	099	100
主结线方案						
额定电流（A）		630~2500	630~2500	630~3150	630~3150	630~3150
主要设备	真空断路器VD4					
	电流互感器					
	电压互感器	2	3	2	2	3
	高压熔断器	3	3	3	3	3
	接地开关EK6					
	避雷器	3	3	3		
	带电显示装置					
用　途		IFDM	IFDM	RM	RM	RM
备　注		柜宽 650mm.800mm	柜 宽650mm.800mm	柜宽 650mm.800mm	柜宽 650mm.800mm	柜宽 650mm.800mm

主结线方案

方案编号		101	102	103	104	105
主结线方案						
额定电流 (A)		630~3150	630~3150	630~3150		
主要设备	真空断路器 VD4					
	电流互感器					
	电压互感器	2	3	3		
	高压熔断器	3	3	3		
	接地开关 EK6					
	避雷器	3	3	3		
	带电显示装置					
用途		RM	RM	RM		
备注		柜宽 650mm.800mm	柜宽 650mm.800mm	柜宽 800mm		

方案编号		106	107	108	109	110
主结线方案						
额定电流 (A)						
主要设备	真空断路器 VD4					
	电流互感器					
	电压互感器					
	高压熔断器					
	接地开关 EK6					
	避雷器					
	带电显示装置					
用途						
备注						

主结线方案

隔离柜及引线柜方案

方　案　编　号		111	112	113	114	115
主结线方案						
额定电流 (A)		630~4000	630~4000	630~4000		
主要设备	真空断路器 VD4					
	电流互感器					
	电压互感器					
	高压熔断器					
	接地开关 EK6					
	避雷器					
	带电显示装置					
用　途		IFD	IFD	IFD	R	
备　注			柜顶进出			

方　案　编　号		116	117	118	119	120
主结线方案						
额定电流 (A)		630~4000	630~4000			
主要设备	真空断路器 VD4					
	电流互感器					
	电压互感器					
	高压熔断器					
	接地开关 EK6		1			
	避雷器					
	带电显示装置					
用　途		IFD	IFD			
备　注						

主结线方案

母联提升柜方案

方案编号		121	122	123	124	125
主结线方案						
额定电流 (A)		630~4000	630~4000			
主要设备	真空断路器 VD4					
	电流互感器					
	电压互感器					
	高压熔断器					
	接地开关 EK6					
	避雷器		3			
	带电显示装置					
用途		R	R			
备注						

方案编号		126	127	128	129	130
主结线方案						
额定电流 (A)						
主要设备	真空断路器 VD4					
	电流互感器					
	电压互感器					
	高压熔断器					
	接地开关 EK6					
	避雷器					
	带电显示装置					
用途						
备注						

主结线方案

配真空接触器 VC 方案

方 案 编 号		051	052	053	054	055
主结线方案						
额定电流 (A)		400AC4	400AC4	400AC4	400AC4	
主要设备	真空断路器 VC	1	1	1	1	
	电流互感器	2	3	2	3	
	电压互感器					
	高压熔断器	3	3	3	3	
	接地开关 EK6			1	1	
	避雷器			3	3	
	带电显示装置					
用 途		F	F	F	F	
备 注						

方 案 编 号		136	137	138	139	140
主结线方案						
额定电流（A）						
主要设备	真空断路器VD4					
	电流互感器					
	电压互感器					
	高压熔断器					
	接地开关EK6					
	避雷器					
	带电显示装置					
用 途						
备 注						

主结线方案

配负荷开关方案

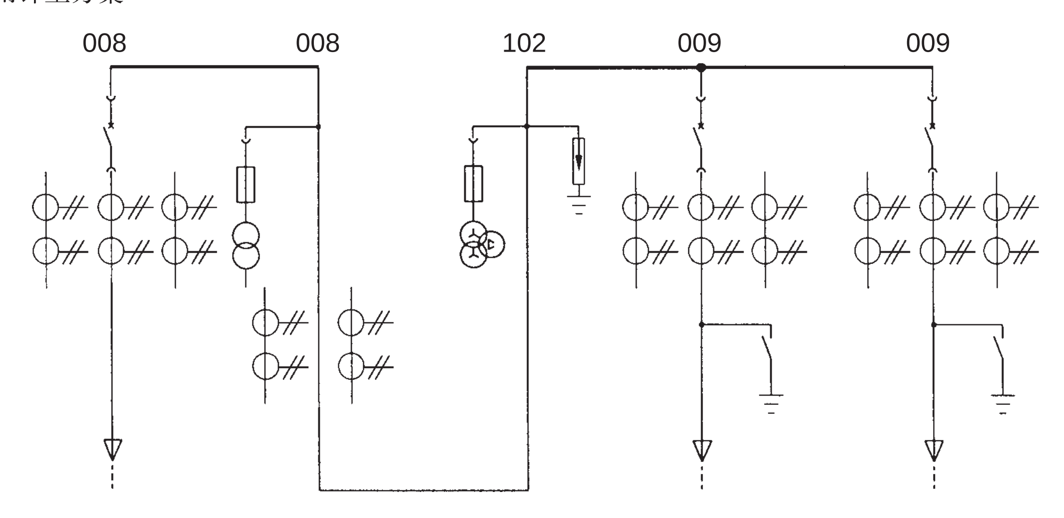
方　案　编　号		141	142	143	144	145
主结线方案						
额定电流 (A)		400~630	400~630			
主要设备	NALF 负荷开关	1	1			
	高压熔断器	3	3			
	接地开关 EK6		1			
	避雷器					
	带电显示装置					
用　途		DF	DF			
备　注						

方　案　编　号		146	147	148	149	150
主结线方案						
额定电流 (A)						
主要设备	NALF 负荷开关					
	高压熔断器					
	接地开关 EK6					
	避雷器					
	带电显示装置					
用　途						
备　注						

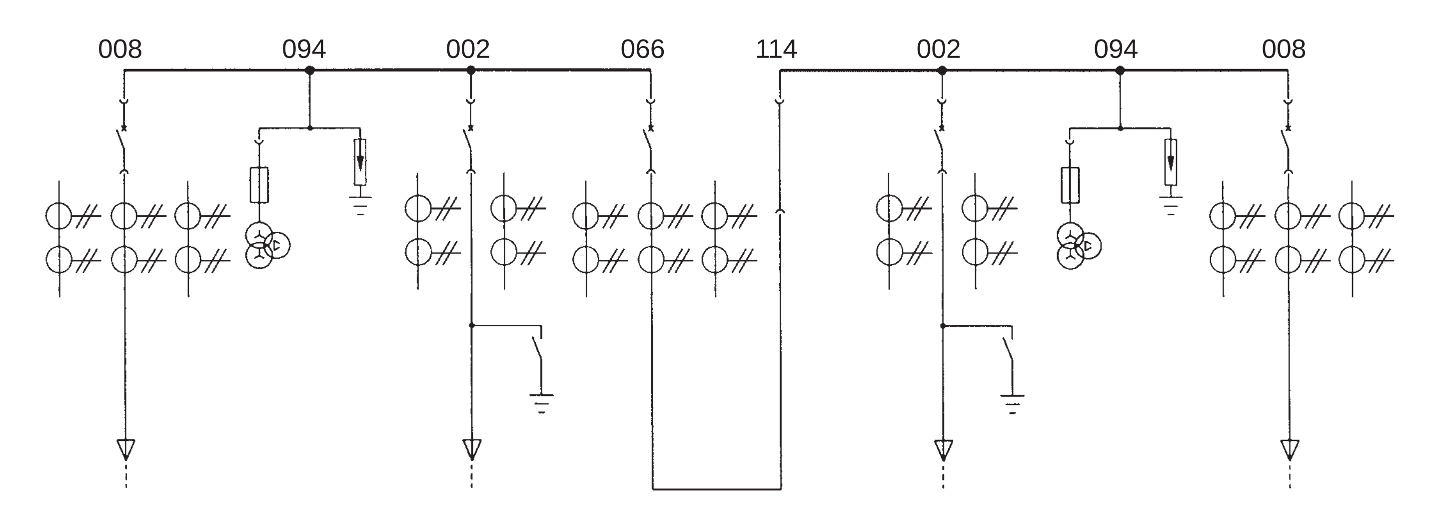
主结线方案

方案应用实例

单电源专用计量方案



双电源、单母线分段方案



开关柜布置及安装

配电室平面布置基本方案

由于 Unigear ZS1 单母线开关设备的安装，调试及操作均在正面进行，所以 UniGear ZS1 单母线开关设备可以靠墙安装，以节省占地面积。但如果条件许可，仍建议开关柜后盖板到墙之间以及开关 柜两侧到墙之间均留出适当的维修通道。

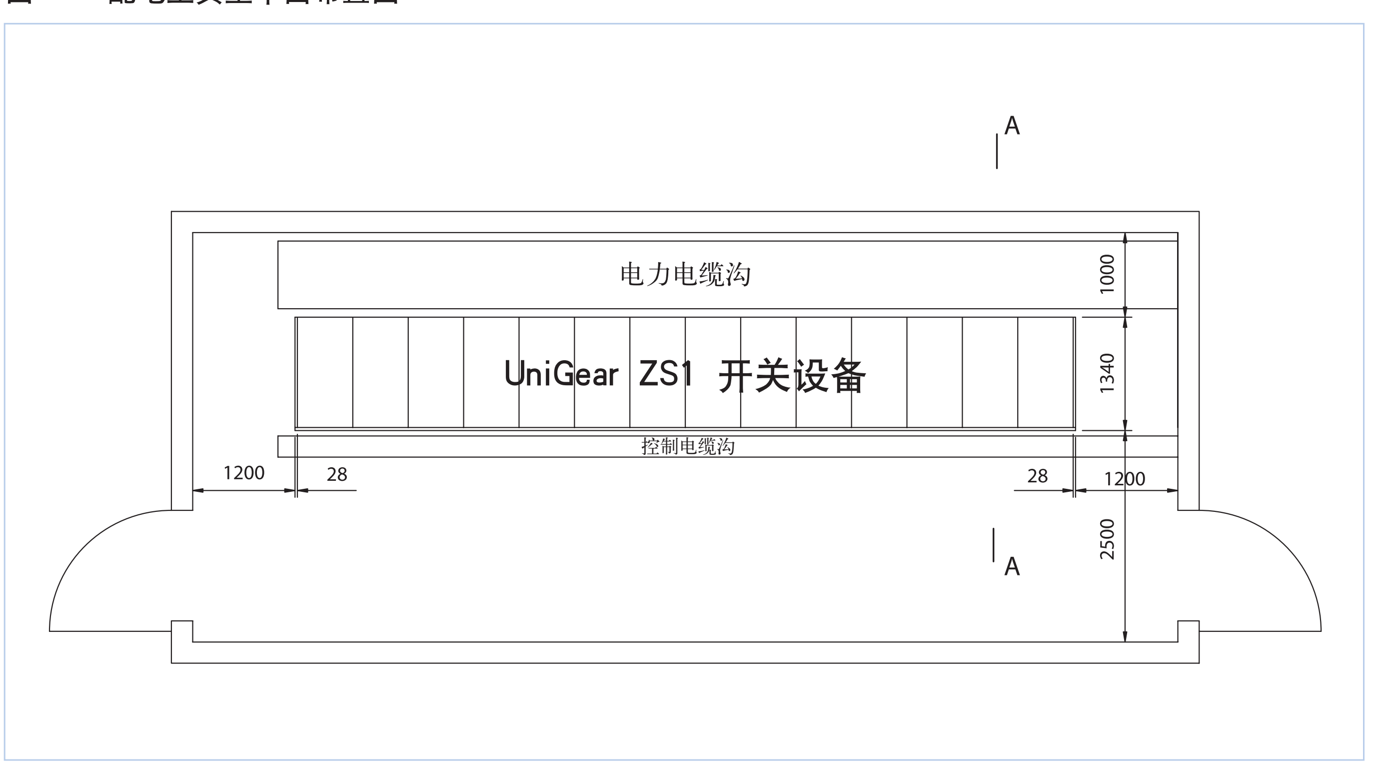
图 17.1 所示为配电室平面布置的参考方案，不论配电室是电缆沟引入方式或电缆层下出线安装方式以及电缆上出线方式均可参照本布置方案。下图表示开关柜单排列布置，若开关柜是双排面对面布置，两排开关柜之间距离建议不小于 2500mm。

开关柜基础埋设

开关柜基础的施工应符合电力建设施工及验收技术规范中的有关条款的规定。

不论采用哪一种进出线方式，UniGear ZS1 单母线开关设备的基础均建议采用预先加工好的框架式底座。

图 17.1 配电室典型平面布置图



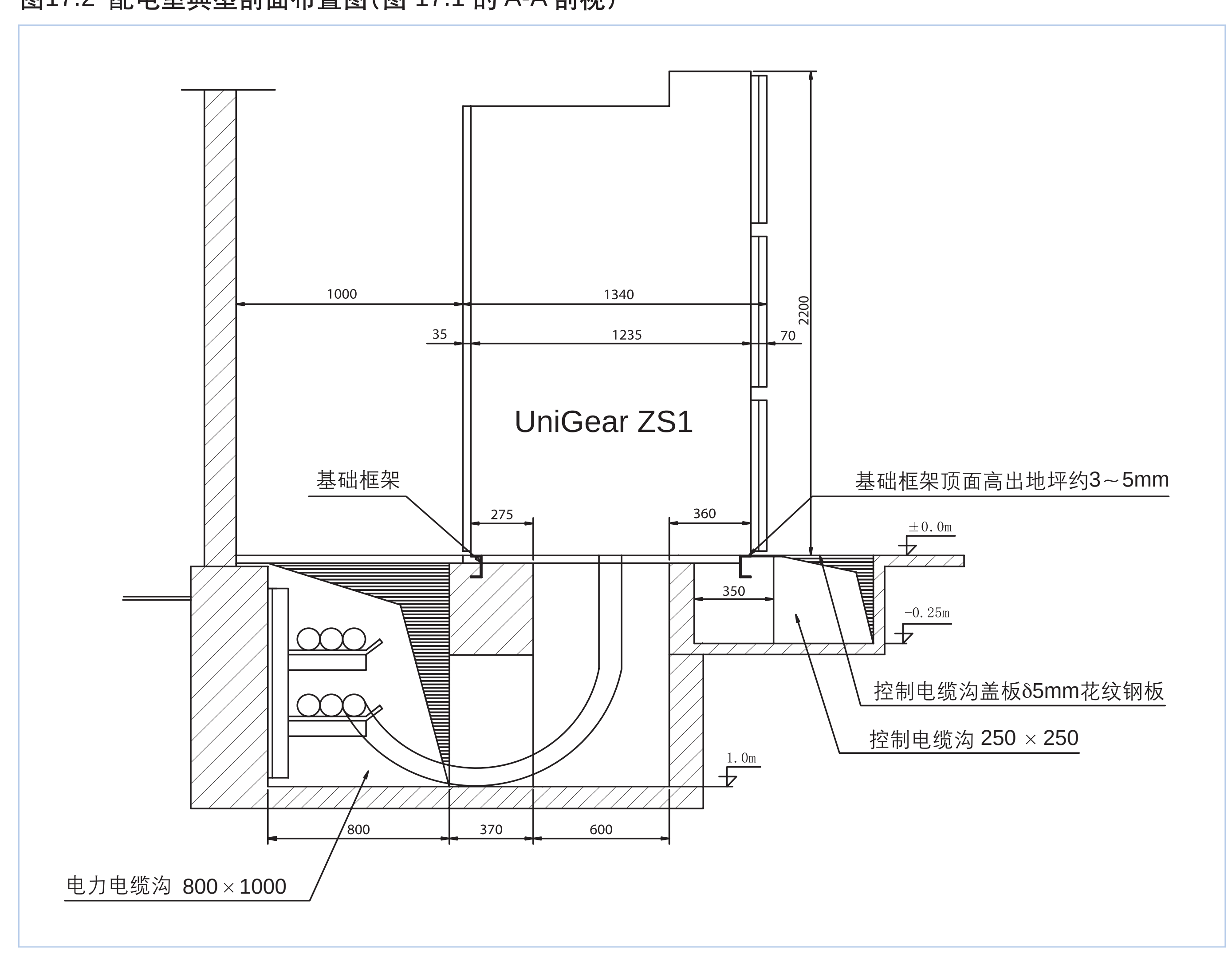
如图 17.2 所示。开关柜的基础框架埋设一般要求采取二次浇灌的方法，待土建施工完成之后由电气安装单位进行埋设。基础框架的制作应根据设计部门按制造厂要求绘制的图纸进行。

土建设计时开关柜基础标高应考虑预留基础框架槽钢的高度，并图有余量，见图 17.2 。并在开关柜基础上沿框架纵方向每间隔 1 至 1.5 米预埋锚固钢板。

基础杠架主要采用 10# 槽钢，框架的基本尺寸要求及电缆沟道布置见图 17.3。基础框架槽钢的外延距离应与开关柜本体框架的尺寸一致，其数值为 1235mm。根据开关柜的平面布置情况及每排开关柜的台数决定框架的总长度。图17.4 为三台不同柜宽基础框架的加工尺寸示意图。

基础框架预埋时应进行水平校准，要求水平误差及平直度不超过每米1毫米，总误差不超过 2 毫米。并要求基础框架的顶面比配电室最终地坪高出约 3 至 5 毫米。

图17.2 配电室典型剖面布置图(图 17.1 的 A-A 剖视)



开关柜的安装

UniGear ZS1 单母线开关设备应安装在干燥，整洁，空气流通的配电室里。安装时，要求配电室内开关柜的基础框架及室内地坪已竣工验收。且配电室内的门窗装修及室内照明通风工程应基本完成。

开关柜的具体安装方法，另见《安装使用说明书》

图17.3 配电室电缆沟道典型布置图

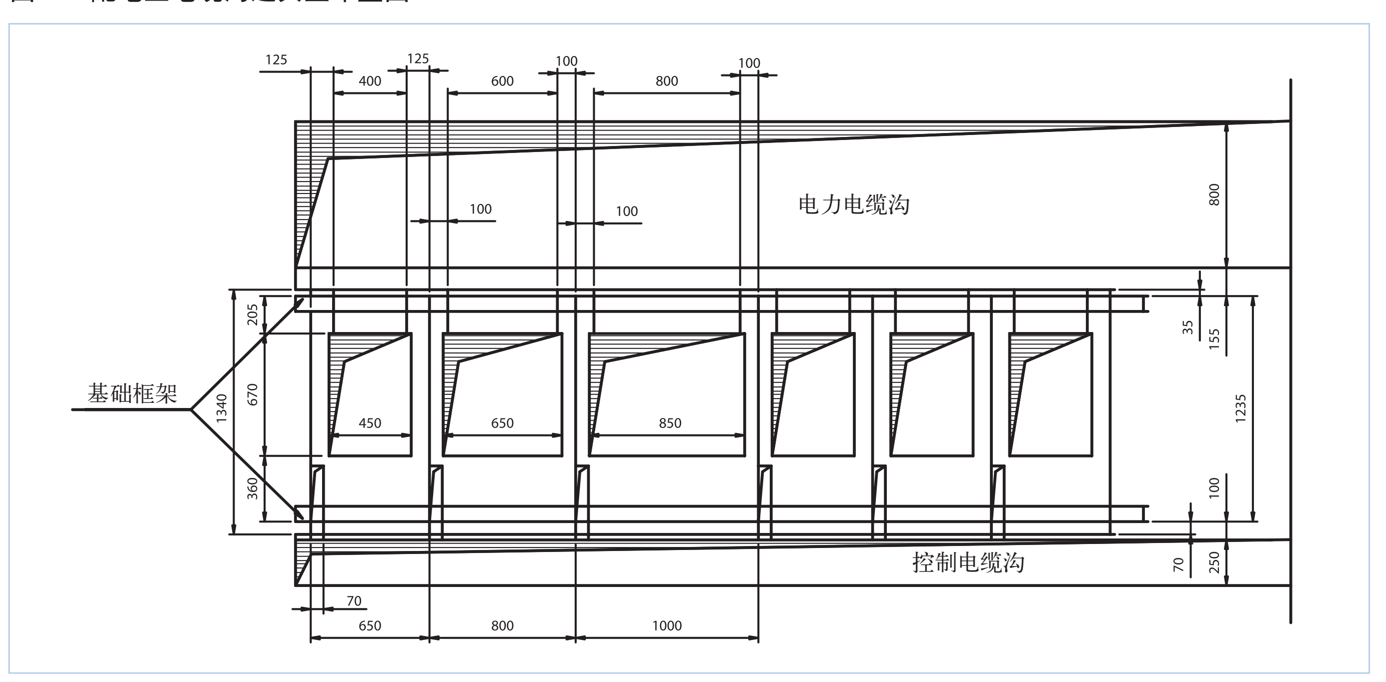
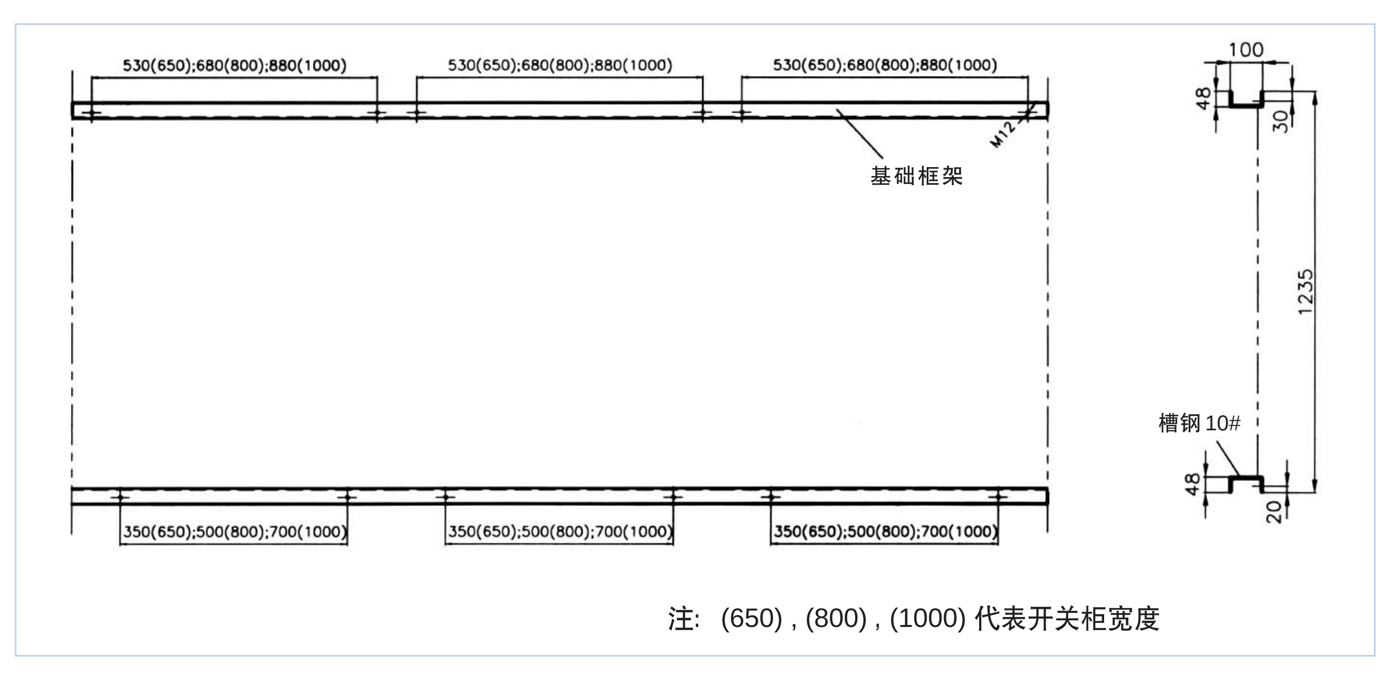


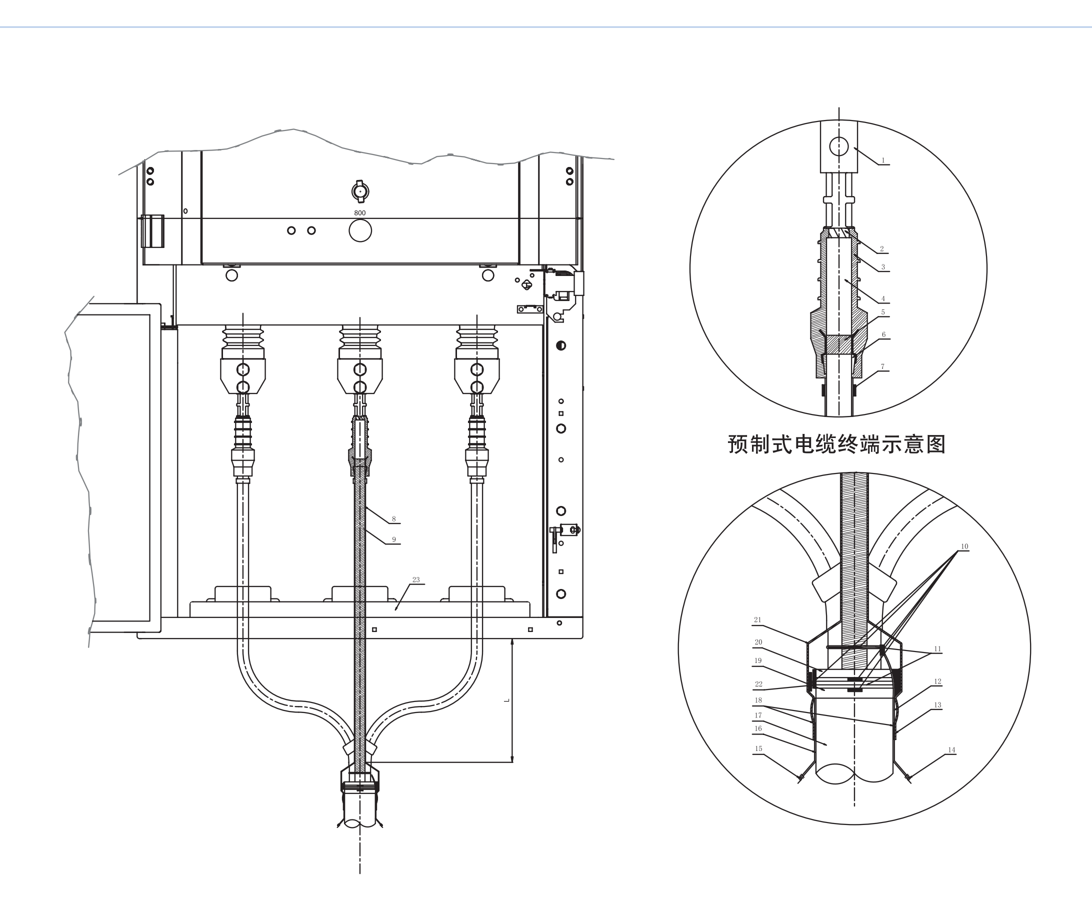
图 17.4 柜宽为 1000,800,650mm 三种柜型的基础框架典型加工图



电缆连接注意事项

UniGear ZS1 单母线开关设备特别适用于采用单芯电缆的场合。对于采用三芯电力电缆的场合，ABB 推荐采取将电缆头置于柜外的安装形式（如图 17.5 所示）。

图17.5 电缆连接示意图



1 接线端子
2 电缆芯线
3 硅橡胶预制式终端头
4 缆芯绝缘
5 半导电层
6 半导电带缠绕层
7 相色带
8 绝缘保护管(热缩)
9 铜屏蔽带
10 接地焊点
11 铜扎带
12 密封填料
13 铜屏蔽带接地编织带
14 铜屏蔽带接地线耳
15 铠装接地线耳
16 铠装接地编织带
17 电缆外护套
18 防潮段（填锡）
19 铠装（塘锡）
20 内护套
21 分支手套（热缩）
22 绝缘带缠三圈
23 电缆夹安装板

"L" 根据芯线截面大小而定，应保证电缆芯线垂直穿过开关柜底板。

3

UniGear ZS1 双层开关设备

概述



UniGear ZS1 双层柜由两个完全独立的单元叠加而成，具有 UniGear ZS1 系列产品的共同特点。

由于有大量的典型方案，UniGear ZS1 双层柜可提供多种组合，满足现场的安装要求。

UniGear ZS1 双层柜的每个单元可装设断路器或其它的主开关，而且所有的附件和单层柜都是通用的从而保证了与单层柜相同的运行和维护程序。UniGear ZS1 主要立足于节省使用空间，与传统的开关设备相比，占地面积可减少 30%-40%。UniGear ZS1 双层柜可在大量使用馈线柜的场合中使用，装设的主开关为断路器和接触器。它能被用作额定电压不大于 12kV 的电动机控制中心。

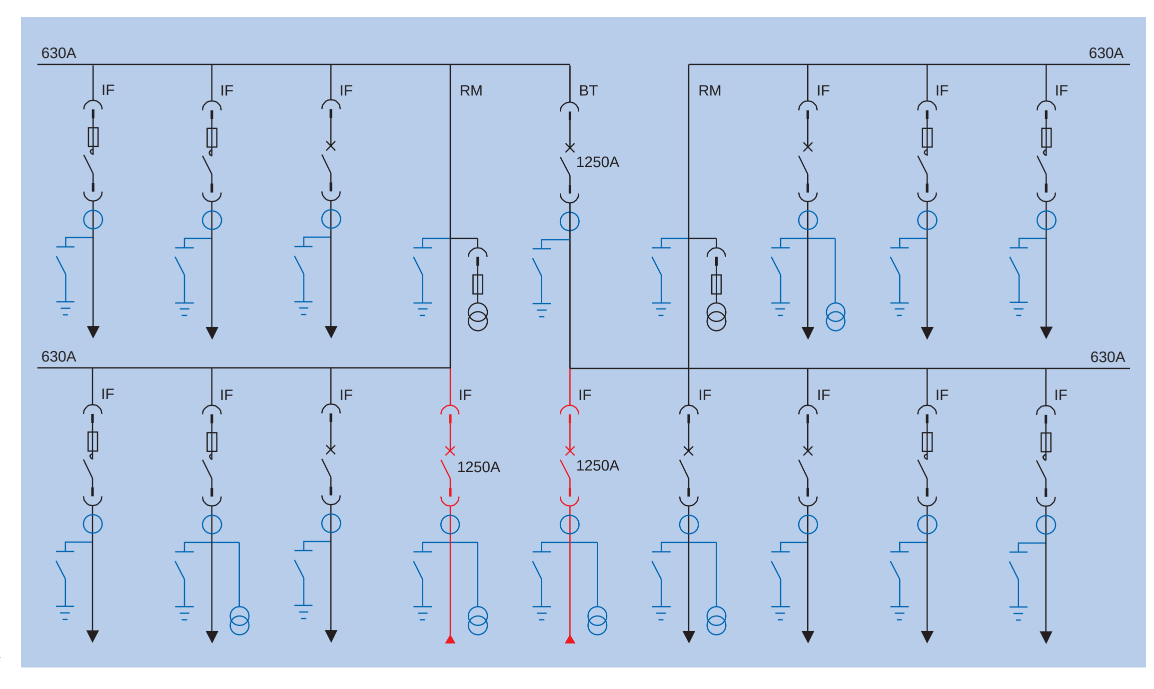
UniGear ZS1 双层柜母线系统的额定电流是上、下层母线电流之和。

UniGear ZS1 双层柜两侧都可和单层柜直接拼接。

UniGear ZS1 双层柜的安装和维护在开关柜的背面进行，同时所有的操作都在开关柜正面进行。

UniGear ZS1 双层柜可用于两种组合：

- 纯双层柜
- 单、双层柜组合



纯双层柜组合方案

概述

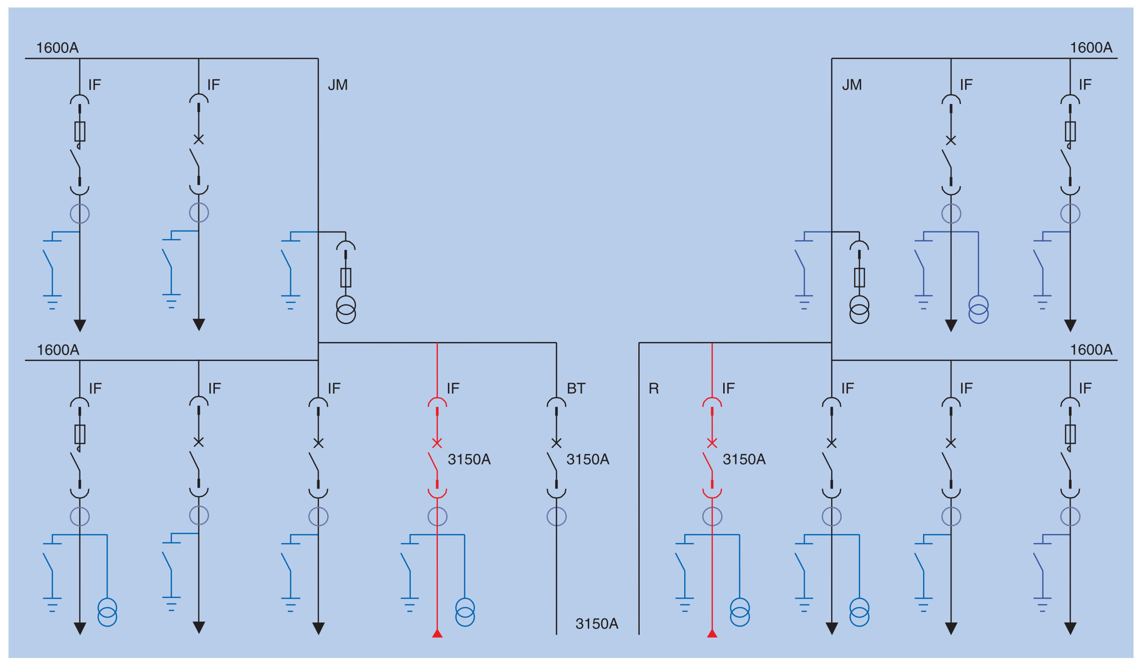
纯双层柜可使用以下典型方案：进线、母联、提升、母线测量和馈线。

单、双层柜组合方案：单层柜用于进线、母联、提升，而双层柜用于母线测和出线。

纯双层柜可以达到最大程度地减少占地面积的目的，但只用于额定电流有限制的地方（进线电流不大于 1600A）。它通常用于馈线数量不多的本地配电系统中。另一方面，单、双层组合方案可用于高额定电流（进线电流最大为3150A）和有大量馈线的主配电系统中。

技术数据

额定电压	kV	7.2	12
额定绝缘电压	kV	7.2	12
额定工频耐受电压	kV/1min.	32	42
额定雷电冲击耐受电压	kV	60	75
额定频率	Hz	50-60	50-60
额定短时耐受电流	kA/3s	...50	...50
额定峰值耐受电流	kA	...125	...125
内部燃弧耐受电流	kA/1s	...40	...40
	kA/0.5s	...50	...50
主母线额定电流	A	...1600	...1600
分支母线额定电流	A	630	630
		1000	1000
		1250	1250
		1600	1600



单、双层柜组合方案

特点

功能隔室

每台开关柜由两个分层的单元（第一层和第二层）组成，每一单元由单独的三个高压隔室组成：主开关室 [A]、母线室 [B] 和电缆室 [C] 。各功能隔室通过金属隔板相互隔离。

低压室 [D] 在开关柜的中部，方便操作人员操作。在开关柜的顶部还有一个附加的低压隔室 [d] ，可以安装更多的低压元件。

开关柜上还装设了泄压通道 [E] ，用于在内部故障电弧产生时，泄放燃弧气压。每一单元的的高压小室在第二层顶部装有泄压板，故障电弧产生的气压打开泄压板，使电弧排入泄压通道。

第一层的高压隔室产生内部燃弧时，燃弧气压通过开关柜侧面的泄压通道引入主泄压通道中 [e] 。第一层的每个高压隔室的侧面都装有泄压板，使电弧排入泄压通道。这就使第二层单元不会受到发生在第一层单元故障电弧的影响。

主开关室的通道在开关柜的正面。如欲将主开关（断路器、接触器或测量小车）从开关柜相应的隔室中移出，可使用升降式服务小车。

母线室和电缆室可以通过打开开关柜背面的门板进入。

所有正常的运行操作都在柜前进行，然而所有的维护和安装都在开关柜背面进行。

从属于开关柜的两个叠加单元是一致的，这样可以避免错误的操作。

双层柜的主母线系统、分支母线、接地母线、接地开关、绝缘套管和活门机构与单层柜是一样的。每相可以接六根单芯电缆或一根三芯电缆。

配置

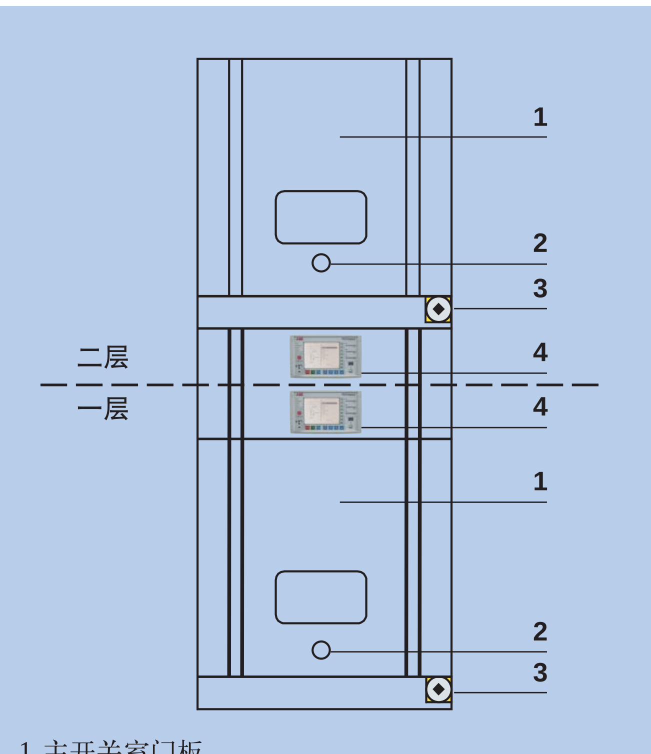
双层柜的典型方案能满足大部分的要求。

进线、馈线柜 [IF] 具有最广泛的用途：开关柜的上下两层都可用于进线和出线。

母联柜 [BT] 和提升柜 [R] 完全可用双层柜实现。母联单元和提升单元在第二层，而进出线单元在第一层。母联柜上可安装用于测量断路器负载侧母线电流的电流互感器。当电流互感器用于特殊保护时，它也能被安装在进线侧。提升柜 [RM] 可配置带电压互感器的可抽出式小车。

单、双层开关柜组合方案必须使用连接柜把两种不同的开关柜（母线、接地母线、泄压通道、二次接线通道等）连接起来，它也可安装母线接地开关 [J] 和电压互感器手车 [JM] 。连接单元位于第二层，而进线、出线单元在第一层。

特点

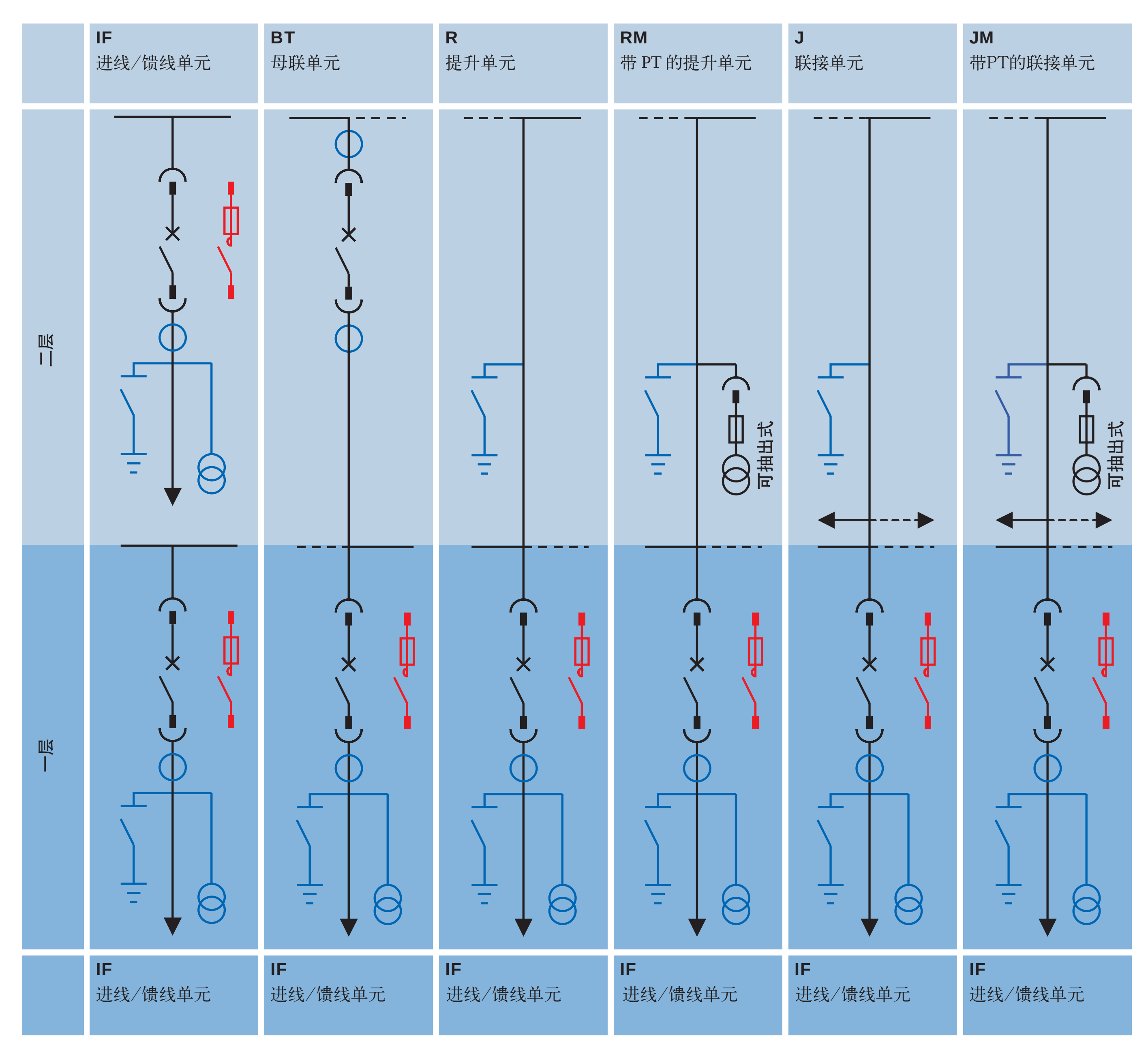


1 主开关室门板
2 主开关手车摇进/摇出操作孔
3 接地开关操作孔
4 控制单元





典型方案及技术数据



配置说明

标准元件

辅助元件

可选项

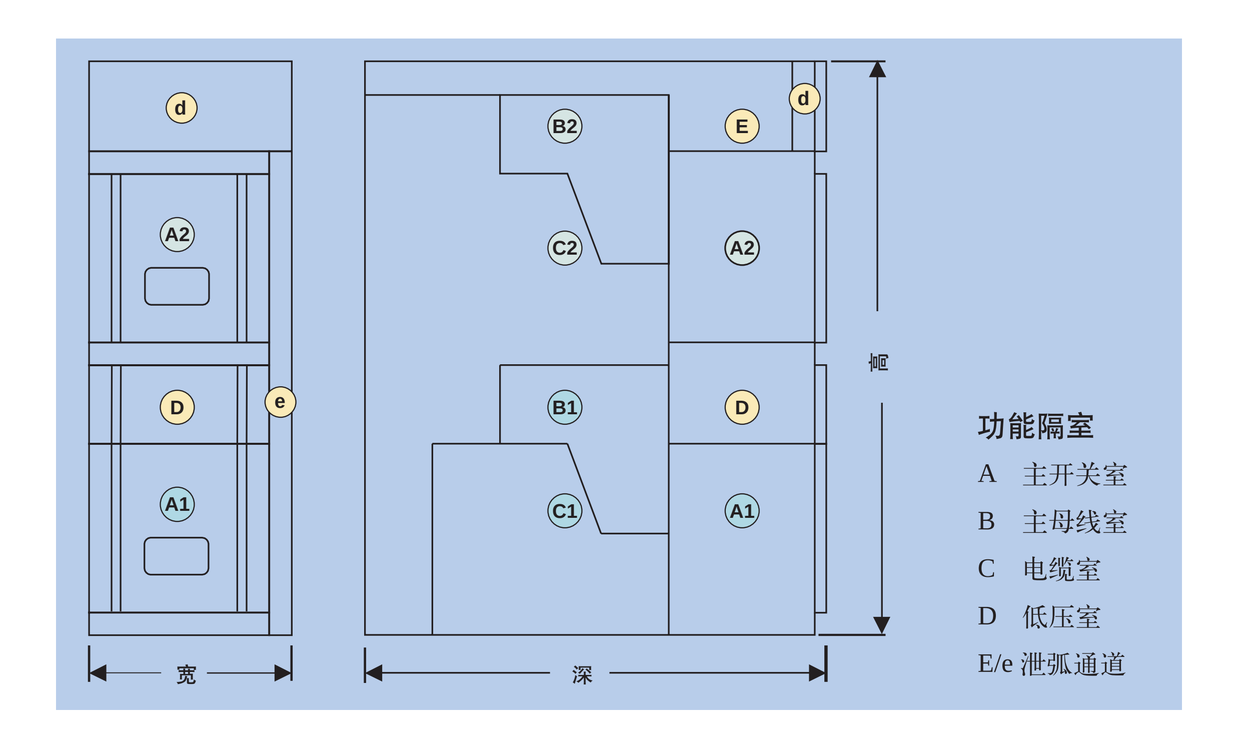
典型方案及技术数据

... 12 kV - ... 50 kA						
深（mm）			1976			
高（mm）			2698 (1)			
高(带泄压通道)（mm）			2698 (1)			
宽（mm）			750	750	900	900
额定短时耐受电流（kA）			...31.5	...31.5	...50	...50
额定电流（A）			630	1000	1250	1600
二层	IF	进线/馈线	(2)			
一层	IF	进线/馈线	(2)			
二层	BT	母联				
一层	IF	进线/馈线				
二层	R	提升				
一层	IF	进线/馈线				
二层	RM	带PT的提升				
一层	IF	进线/馈线				
二层	J	联接		1250A		
一层	IF	进线/馈线	(2)			
二层	JM	带PT的联接		1250A		
一层	IF	进线/馈线	(2)			

注：

(1) 单、双层柜的组合方案和纯双层柜方案的柜高是相同的

(2) 带接触器单元的技术参数参见第 22 页



4

UniGear ZS1 双母线开关设备

概述

大多数的开关设备用于单母线运行系统。

与双母线开关设备相比，单母线开关设备具有操作维护简单，占用空间少、设备所需费用少等优点。但是在某些场合，双母线开关设备具有单母线开关设备所无法替代的优点。

双母线开关设备可能运用于以下场合：

- 进线柜配置主开关的是非同期性断路器；
- 在紧急情况下，根据负荷的重要程度有选择地遮断负荷；
- 特殊的负荷从普通的电网中隔离；
- 检查和维护更为灵活，无需停电；
- 当开关柜需要扩展拼柜时，无需停电。

双母线系统有两种不同的方案：

- 两套母线系统，两套隔离开关，一台断路器（纯双母线系统）
- 两套母线系统，两个断路器室，配一或两台断路器（复式双母线系统）

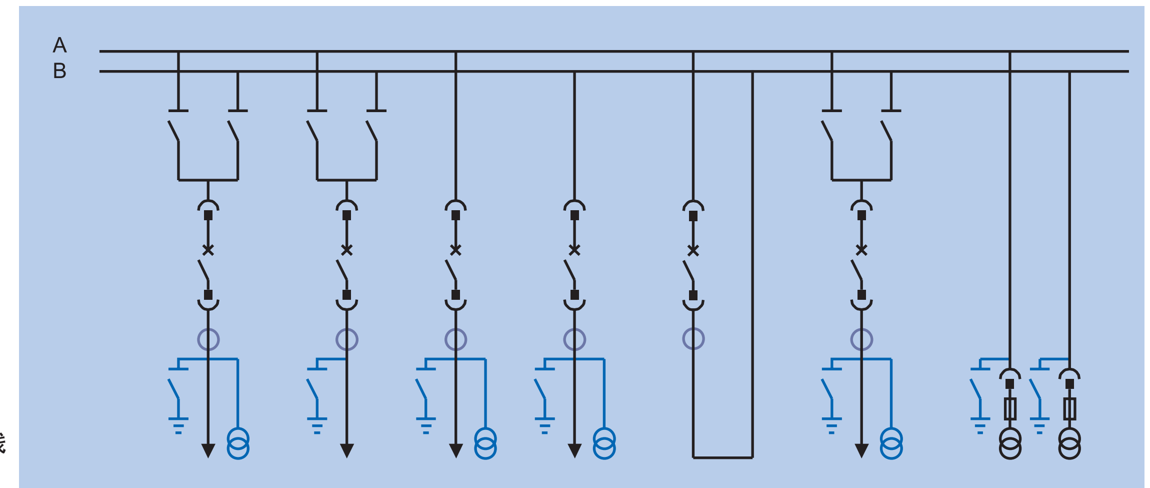
两种方案都能提供完整的备用母线系统（母线系统间是



完全隔离的）以及稳定的、持续不中断的运行方式。

与第二种方案相比，第一种方案主要有以下优点：

- 当一段母线系统运行时，易于对另一段母线系统进行维护检修。
- 得益于隔离开关的运用，在紧急情况下可以快速地在两段母线间进行切换。



带母联开关的双母线系统

概述

与第一种方案相比，第二种方案主要有以下优点：

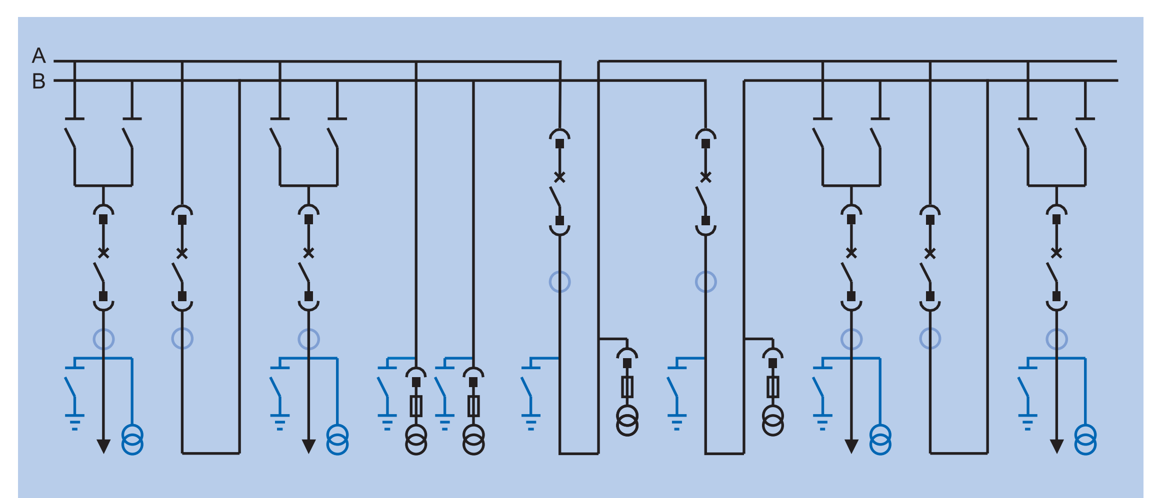
- 进线柜和重要的馈线柜采用双断路器，目的是增加备用主开关。
- 可以在不中断负荷的情况下对主开关进行检修。
- 更少的元器件，开关数量更少。

UniGear ZS1 双母线开关设备具有 UniGear ZS1 系列产品的所有特点。

开关柜可配置断路器或接触器，采用与常规开关柜的相同的附件。所用的重要的元器件与单层和双层开关柜完全相同，因此能保证 UniGear ZS1 系列开关设备服务和维护程序的一致性。

开关柜可根据现场的要求进行布置。但是，按照技术文献，所有的配置必须是以下两种方案之一：

- 带母联开关的双母线系统
- 双母线分断系统



双母线分断系统

技术数据

额定电压	kV	12
额定绝缘电压	kV	12
额定工频耐受电压	kV/1min.	42
额定雷电冲击耐受电压	kV	75
额定频率	Hz	50-60
额定短时耐受电流	kA/3s	...31.5
额定峰值耐受电流	kA	...80
内部燃弧耐受电流	kA/1s	...31.5
主母线额定电流	A	1250...4000
分支母线额定电流	A	630...3150
分支母线额定电流（带强制风冷）	A	3600...4000

特点

功能隔室

开关柜包括四个单独的高压隔室：主开关室 [A] 、母线室 1 [B1] 、母线室 2 [B2] 及电缆室 [C] 。所有的隔室都由金属隔板分隔开来。在开关柜的顶前部隔室是低压室，用来装设二次仪表与元件。

通常情况下，抗内部燃弧型的开关设备顶部装有泄压槽 (E)，用来排出内部故障电弧产生的气体压力。

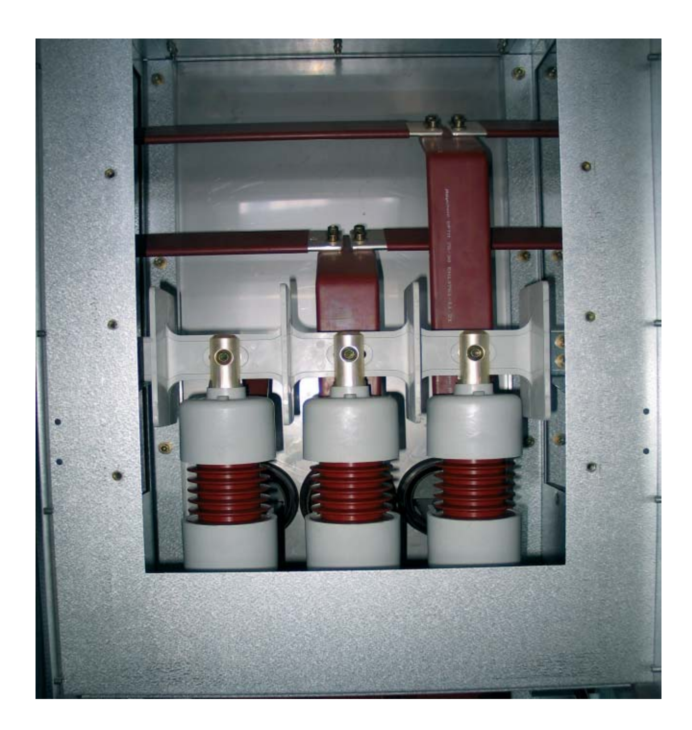
每个高压隔室的顶部都装有泄压板，当内部故障电弧发生时，气体的压力打开泄压板，故障电弧产生的气体进入泄压槽。

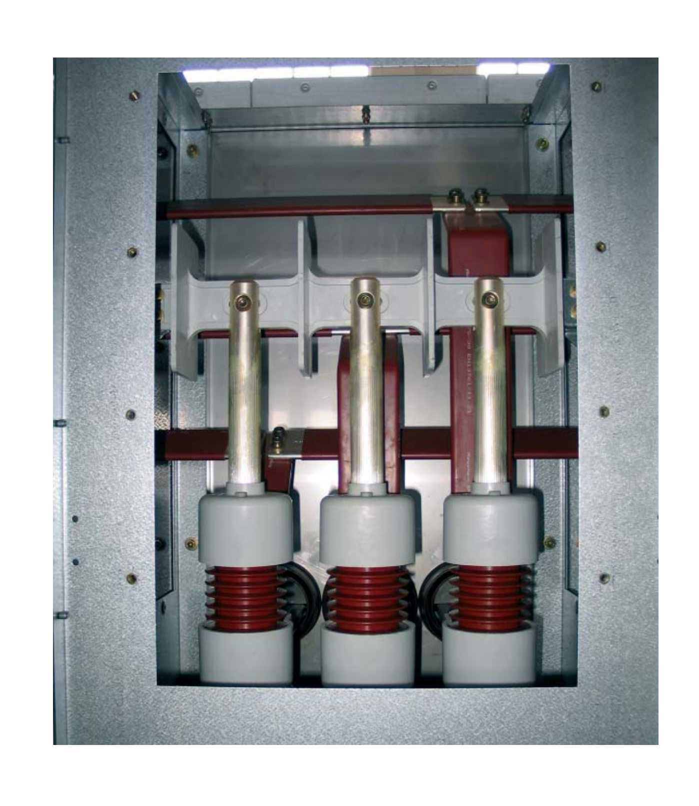
主开关的操作通道在开关设备的正面。借助于专用的服务小车，主开关（断路器、接触器、计量小车等）可从相关的隔室中移出。

母线隔室和电缆隔室的通道位于开关设备的背面。

所有的常规操作都在柜前进行，但是部分的维护和安装需要在开关设备的后部进行。

由于结构的原因，双母线开关设备无法对所有的隔室和元件提供充足的前部通道，因此双母线开关设备不允许靠墙安装。





线路隔离开关

进/出线柜的隔离开关为双工位－合状态与分状态，手动操作。

隔离开关的合、分操作在柜前进行。

隔离开关的状态通过可靠的机械指示牌显示在开关柜的正面。

母线隔离开关通过绝缘套筒被单独隔离，相关的母线室也通过隔板与其它的隔室相互隔开。这种结构有以下好处：

- 发生在某个隔室的故障不会对其他隔室造成损坏或需要对其他隔室断电。
- 在进行日常检修或需要增加开关柜数量而必须进行端部拼柜时，两段母线中的一段保持处于带电状态。

借助于辅助开关可显示隔离开关的状态。

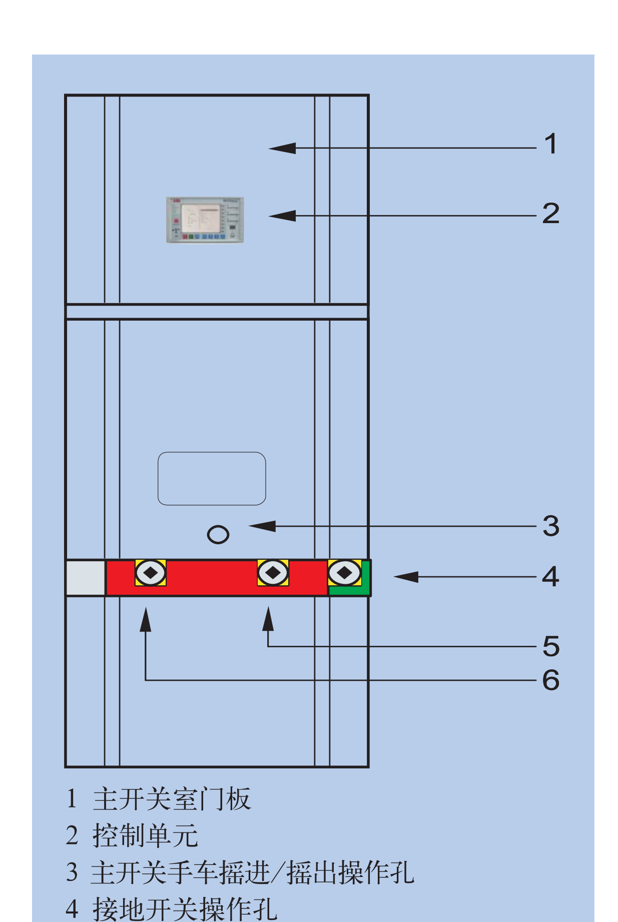
隔离开关的操作类型为手动操作，也可选用电动操作。当操作手柄插入操作孔时，电动操作被闭锁。

隔离开关带有必需的联锁装置。

特点

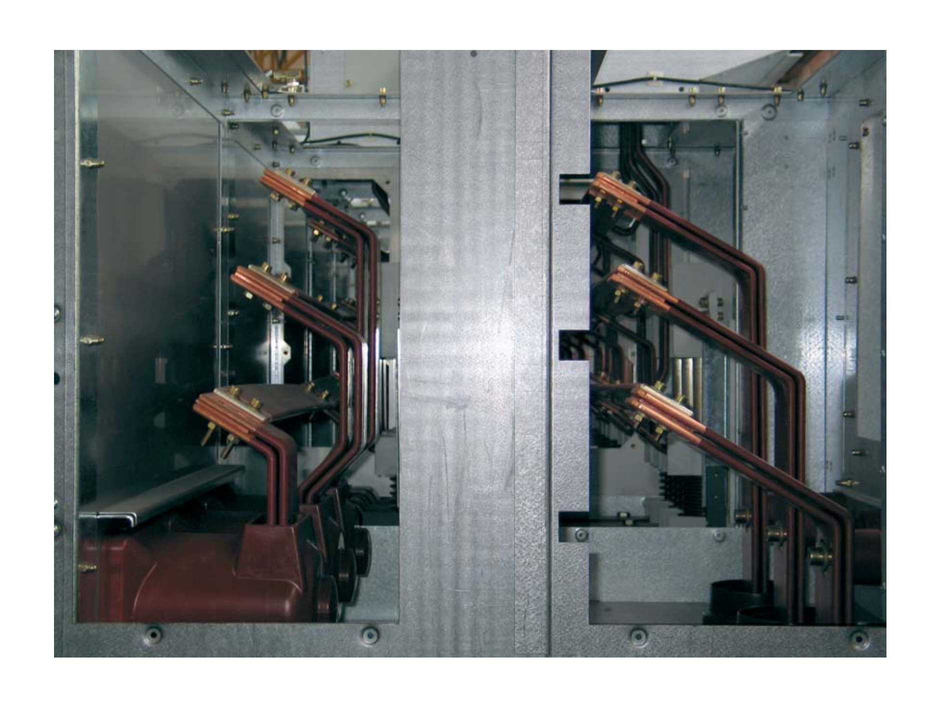
隔离开关之间以及它们断路器之间的联锁通过闭锁电磁铁实现。这种连锁方式可以提供最大的方便性以及现场所必需的运行条件。

隔离开关的铜管处于环氧树脂浇注的绝缘套筒中。电接触由2 或 4 个弹簧片（所需弹簧片的片数取决于隔离开关的参数）来保证。绝缘套筒的两端带有额外的绝缘保护帽，最大程度地保证了设备运行的可靠性。



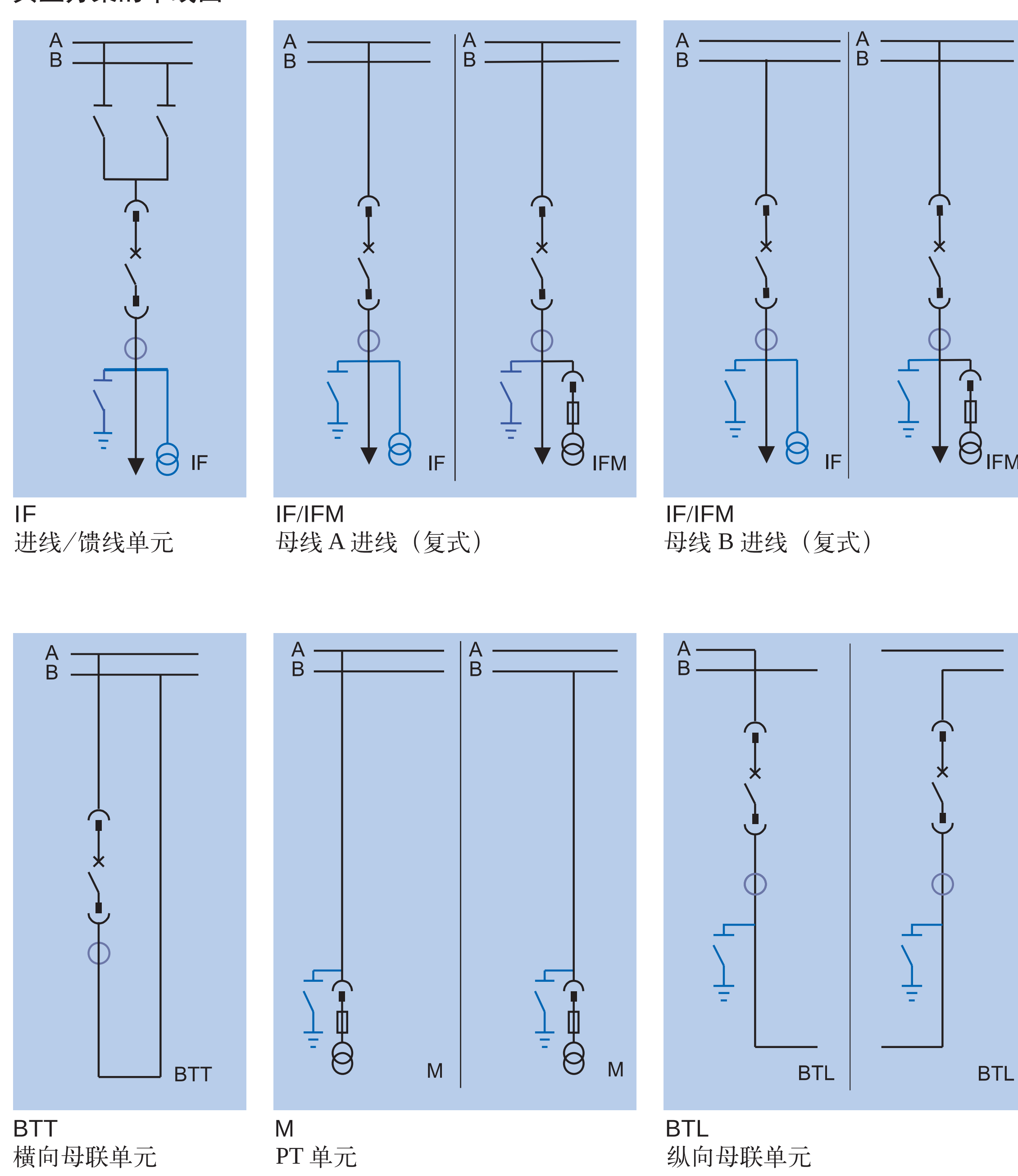
1 主开关室门板
2 控制单元
3 主开关手车摇进/摇出操作孔
4 接地开关操作孔
5 隔离开关操作孔（母线1）
6 隔离开关操作孔（母线2）





典型方案

典型方案的单线图



IF
进线/馈线单元

IF/IFM
母线 A 进线（复式）

IF/IFM
母线 B 进线（复式）

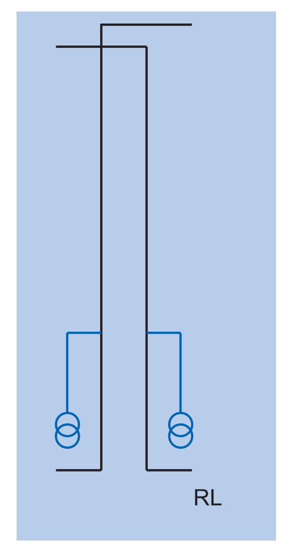
BTT
横向母联单元

M
PT 单元

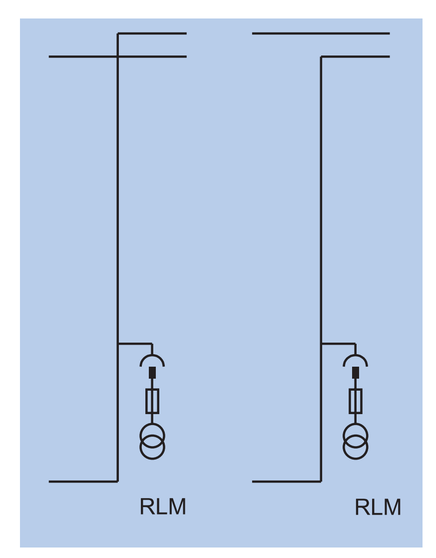
BTL
纵向母联单元

典型方案

典型方案的单线图

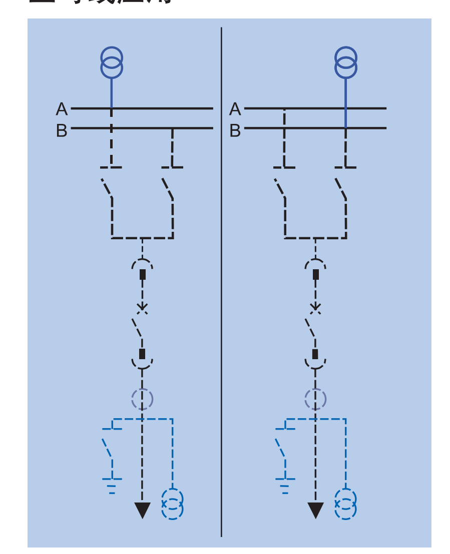


RL
纵向提升单元

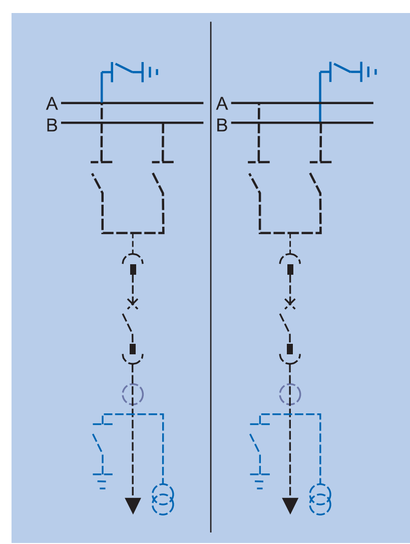


RLM
带 PT 手车纵向提升单元

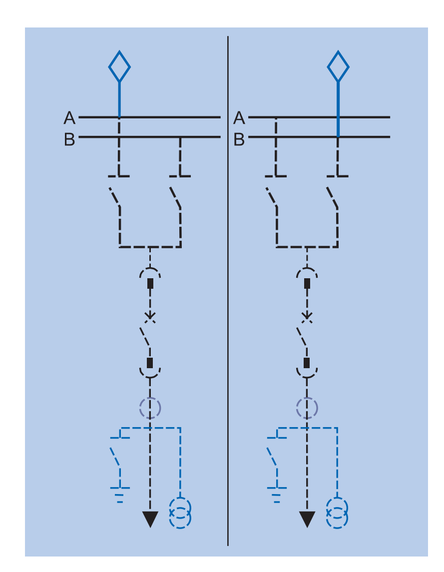
主母线应用




PT 顶部安装



接地开关顶部安装



顶部进线槽

技术数据

宽(mm)		650							
额定电流(A)		630	1250	1600	2000	2500	3150	3600	4000
IF	进线/馈线								
IF	进线/馈线(复式)								
IF	带 PT 的进线/馈线(复式)								
BTT	横向母联								
M	PT								
BTL	纵向母联								
RL	纵向提升								
RML	带 PT 的纵向提升								

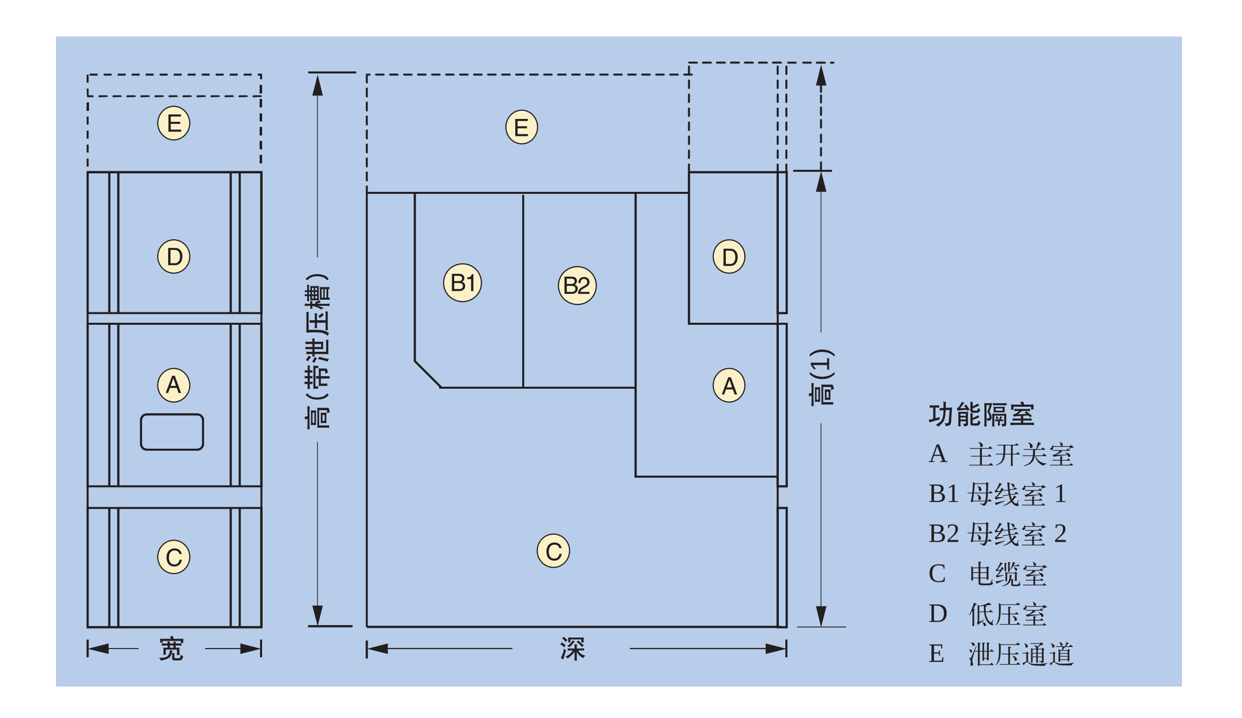
宽(mm)		800							
额定电流(A)		630	1250	1600	2000	2500	3150	3600	4000
IF	进线/馈线								
IF	进线/馈线(复式)								
IF	带 PT 的进线/馈线(复式)								
BTT	横向母联								
M	PT								
BTL	纵向母联								
RL	纵向提升								
RML	带 PT 的纵向提升								

宽(mm)		1000							
额定电流(A)		630	1250	1600	2000	2500	3150	3600	4000
IF	进线/馈线								
IF	进线/馈线(复式)								
IF	带 PT 的进线/馈线(复式)								
BTT	横向母联								
M	PT								
BTL	纵向母联								
RL	纵向提升								
RML	带 PT 的纵向提升								

- 深(mm)： 2021
- 高(mm)： 2075
- 高(带泄压通道)(mm)： 2700

如果进线柜是复式的 IF/IFM，M、BTL、RL 和 RLM 可以与 A 段和 B 段母线联接

技术数据


E
D
A
C
宽
高（带泄压槽）
E
B1
B2
D
A
C
深
高(1)
功能隔室
A 主开关室
B1 母线室 1
B2 母线室 2
C 电缆室
D 低压室
E 泄压通道

5

UniGear ZS1 船用开关设备

概述

过去的船用设备电力系统都是由低压元件构成。随着系统容量和短路电流的增大，使得船用电力系统电压由低压转为中压。

起初 3.6kV 的船用系统电压应用于大多数的场合，当如今 7.2 及 12kV 的系统电压已得到广泛应用。在这种电压水平下，系统的最大额定电流仍可达到 50kA。

必须考虑环境温度、震动及倾斜对舱内设备（如开关设备）的影响。

其它运行条件（如高湿度、盐分的浓度等）只影响舱外设备，对开关设备无影响。

ABB 是全球船用空气绝缘开关设备的主要制造商，世界上主要的造船公司（巴西、中国、丹麦、芬兰、法国、德国、日本、韩国、意大利、挪威、新加坡、西班牙、英国和美国）都广泛采用了 ABB 提供的开关设备。

已有超过 5000 台 ABB 开关设备运行在各种各样的船舶上。ABB 每年提供的中压船用开关设备数量约为 500 台。

船级社和最终用户（造船所或船东）要求开关设备必须满足船级社有关船用舱内设备的试验要求。

有鉴于此，UniGear ZS1 开关设备按照主要船级社（DNV、LR、RINA、BV、GL、ABS）的规定进行了相关试验。





概述

技术数据

额定电压	kV	7.2	12
额定绝缘电压	kV	7.2	12
额定工频耐受电压	kV/1m	20/32	28/42
额定雷电冲击耐受电压	kV	60	75
额定频率	Hz	50-60	50-60
额定短时耐受电流	kA/3s	...50	...50
额定峰值耐受电流	kA	...125	...125
内部燃弧耐受电流	kA/1s	...40	...40
	kA/0.5s	...50	...50
主母线额定电流	A	1250...4000	1250...4000
分支母线额定电流	A	630...3150	630...3150
分支母线额定电流（带强制风冷）	A	3600...4000	3600...4000

船用市场可分为 4 个部分：

- 客轮（包括游船和渡船）
- 工业用船（包括集装箱船、勘测船、油轮、货轮等）
- 平台（钻探平台和石油平台）
- 军用船（如军舰等）

这种场合的特点是高湿度、高盐分，也必须特别关注温差、震动、摇摆对船体本身的影响。

此外，为了保证船体所必需的舒适性和方便性，大量使用了大容量的发电机和控制系统，显著地减少了设备的总尺寸。

UniGear ZS1 的单母线柜、双层柜和 UniGear ZVC （熔断器—接触器柜）可相互拼接，为满足现场的安装要求，提供了一系列完整的解决方案。

应用

在船用领域，UniGear ZS1 开关设备能提供完美的技术解决方案：

- 耐受内部电弧的柜体结构、机械安全联锁、自动打开的活门及主开关的闭门操作，极大地保证了操作人员在安装、维护和运行时的安全性；
- 柜体外壳具有高的防护等级（最大为 IP43）；
- 所有的隔室由金属隔板分隔开来，所有操作人员可能触及的部位：主开关、活门、门板及柜体框架都可靠接地；
- 借助于塑料件的极少使用以及具有自熄效能的二次元器件和二次电缆，开关设备具有良好的阻燃性。

舱内等级设备的环境条件：

- 环境温度：0度＋45度
- 倾斜度：不大于25度。

在下列的振幅下的震动频率：

- 1mm的振幅，频率范围为：2～13.2Hz
- 0.7g加速度所对应的振幅，频率范围为：13.2～100Hz

特点

与标准的开关设备相比，船用开关设备必须具备的特点概括如下：

防护等级

船用开关设备外壳的防护等级通常为 IP42 或 IP43。

二次电缆通道

船用开关设备顶部安装了相互连通的二次电缆通道，因而开关设备的高度为 2500mm（带泄压通道和烟囱的开关设备的高度为 2530mm ）。二次电缆通道安装在低压室顶部。

泄压通道

船用开关设备通常都装设了泄压通道。由于安装场所的限制，燃弧气体通常无法排出到室外，因此泄压通道的两端都是密封的，而在通道的顶部装设了烟囱。

电缆

UniGear ZS1 单母线柜

单层进线/馈线柜主要为加深柜（1840 或 1890mm）。使用加深柜是为了达到如下目的：

- 底部或顶部电缆进线
- 合适的电缆连接高度（底部、顶部电缆进线的连接高度分别为 700 mm 及 1000mm）

标准深度（1340mm 或 1390mm）的进线/馈线柜在遇到安装空间问题时，也可作为一个可选择的方案。

标准深度的进线/馈线柜只允许选用底部电缆进线方案，电缆连接高度为 440～535mm（取决于额定电流）

UniGear ZVC

标准深度（1124mm）底部电缆进线的柜体每相可连接 2 根电缆，电缆连接高度为 630mm。

顶部电缆进线可选用加深柜（1654mm），电缆连接端到顶板的距离为 900mm。

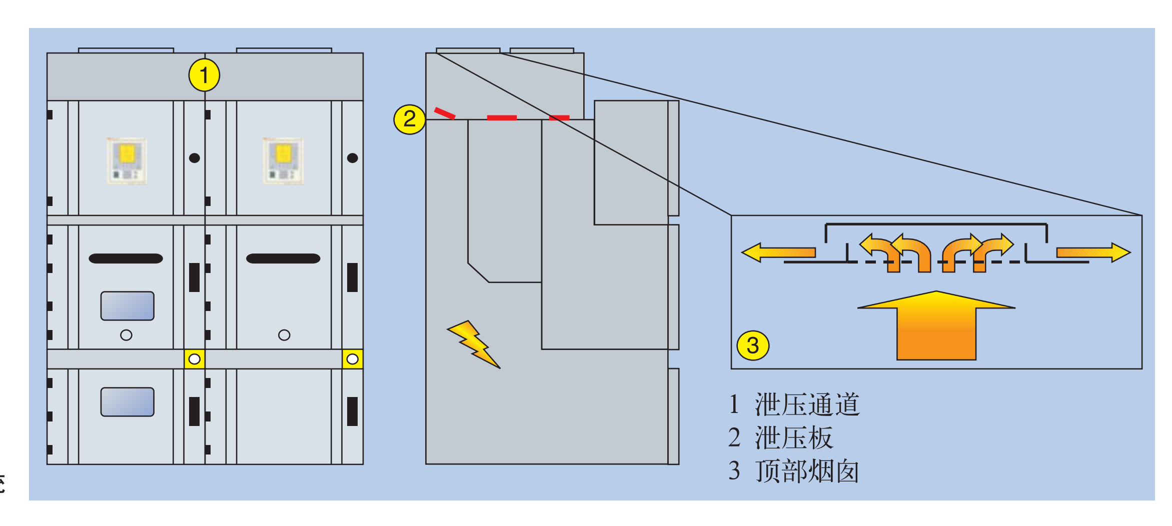
UniGear ZS1 双层柜

双层柜采用标准深度（1976mm）的柜体，进线/馈线柜的电缆连接高度为 600mm，电缆进线方案如下：

- 底部进线
- 顶部进线
- 底部和顶部进线

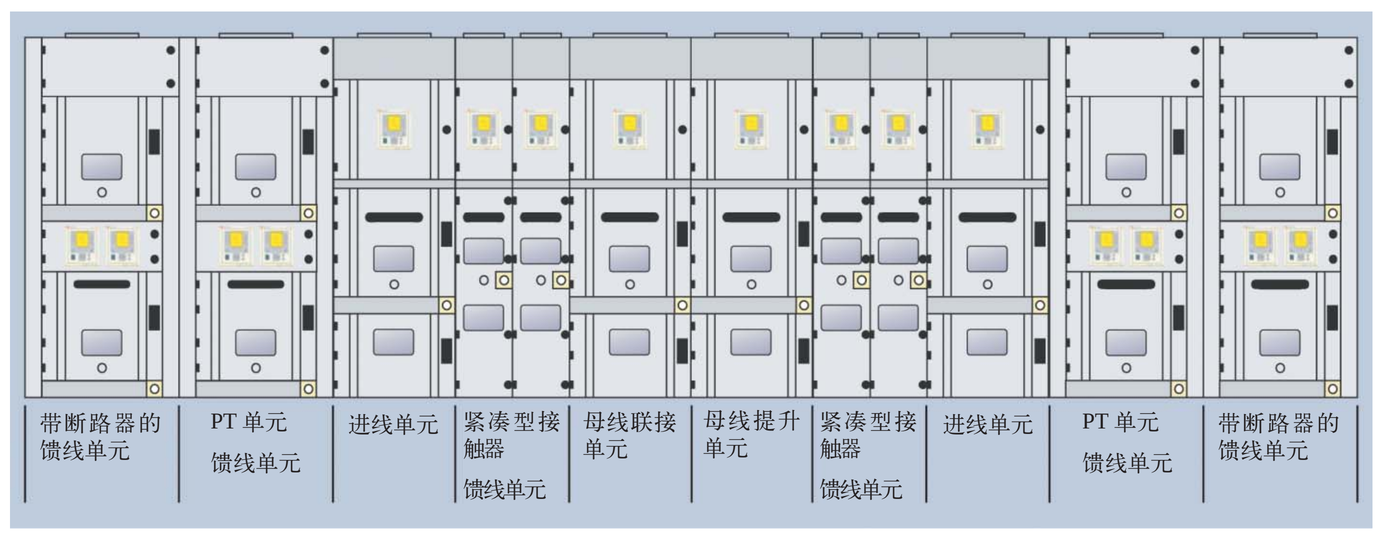
门板

低压室、主开关室和电缆室的门板必须装有合适的止动装置，当门板开启时，可处于一个固定的位置。



电弧泄放系统

特点



UniGear ZS1 单母线柜，双层柜和 UniGear ZVC 的组合方案

热成像检测

通常情况下需要对电缆连接端子作热成像检查。

用户通常更关注电缆连接端子的发热情况，因为电缆连接端的事故占总事故数的大部分，而主母线事故则非常少。

热成像检查和监测可以通过以下 方式来实现：

– 通过观察窗，用 IR 摄像机进行临时检查。

– 此方式需要有一台 IR 摄像机，且每个需要检查的隔室都要有观察窗。

以下柜型不在标准柜型之列，但在某些场合是船用系统所必需的：

接地变压器柜

从电气原理的观点来看，船用的电力系统为中性点不接地系统。

应此，必须关注以下几点：

- 在发生单相接地故障时，系统仍可运行；
- 由于故障电流值很小，单相接地故障难于检测。

由于以上原因，船用 UniGear ZS1 增加了以下 2 种方案：

- ME：带接地变压器馈线的母线计量单元
- RE：带接地变压器馈线的母线提升单元

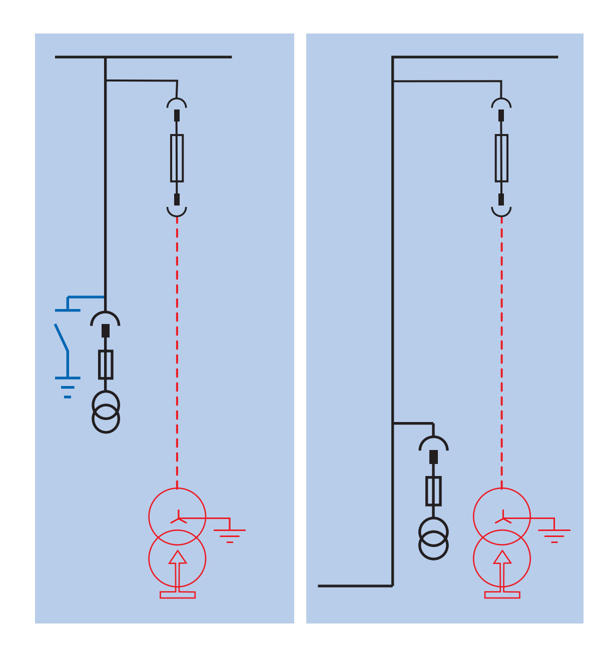
ME 可用于单段母线系统中；ME 和 RE 都可用于双段母线系统中。

M 柜型、R 柜型的附加功能

作为选项之一，M 柜型和 R 柜型可装设固定式 VTs 来替代原方案中的可抽出式 VT 手车。

在这种配置中，被称为“主开关室”的隔室可被作为一个附加的低压室来使用。必须用金属隔板将该隔室与高压隔室完全隔离开来，附加的低压室的结构必须完全符合安全规则。

隔室内的后板和边板可装设网格板，以利于二次元件的安装。在隔室的左侧还安装有线槽，便于与底部的二次电缆和安装在柜体顶部的低压室接线。



M－带接地变压器的 PT 单元

RLM－带 PT 和接地变压器的母线提升单元

典型方案及技术数据

7.2-12 kV —31.5 kA

宽/深 (mm)		650 / 1840				
额定电流 (A)		630	1250	1600	2000	2500
IF	进线/馈线 (1)	(3)				
IFM	带 PT 的进线/馈线 (1)	(3)				

宽/深 (mm)		650 / 1340				
额定电流 (A)		630	1250	1600	2000	2500
IF	进线/馈线 (2)	(3)				
BT	母线联接					
R	母线提升					
RE	带接地变压器的母线提升					
RM	带 PT 的母线提升					
M	PT					
ME	带接地变压器的 PT					

7.2-12 kV — 40-50 kA

宽 (mm)		800							1000						
深 (mm)		1840					1890		1840					1890	
额定电流 (A)		630	1250	1600	2000	2500	3150	4000	630	1250	1600	2000	2500	3150	4000
IF	进线/馈线柜 (1)														
IFM	带PT的进线/馈线 (1)														

宽 (mm)		800							1000						
深 (mm)		1840					1890		1840					1390	
额定电流 (A)		630	1250	1600	2000	2500	3150	4000	630	1250	1600	2000	2500	3150	4000
IF	进线/馈线柜 (1)														
BT	母线联接														
R	母线提升														
RE	带接地变压器的母线提升														
RM	带 PT 的母线提升														
M	PT														
ME	带接地变压器的 PT														

- 深 (mm)：参照以上表格
- 宽 (mm)：2530mm（包括带烟囱的泄压通道）
- (1)：电缆底部和顶部进线
- (2)：电缆底部进线
- (3)：带接触器可达 50kA

6

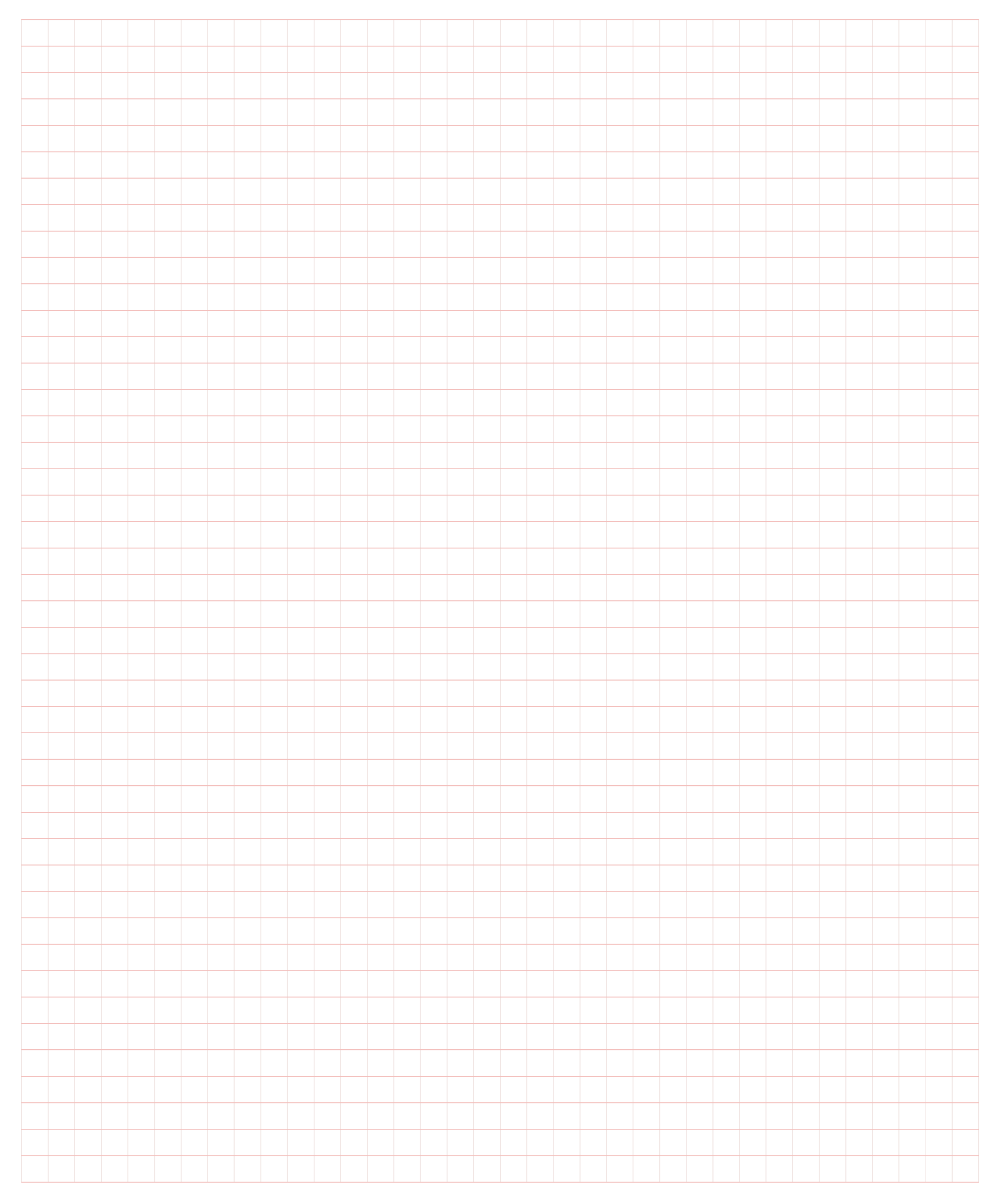
订货须知

订货须知

UniGear ZS1 开关设备订货时应提供下列技术资料：

1. 主接线方案图编号、用途和单线系统图；额定电压；额定电流；额定短路开断电流；配电室平面布置图及开关设备的排列配置图等。
2. 标明进/出线电缆的规格。
3. 开关设备控制、测量及保护功能的要求以及其他闭锁和自动装置的要求。
4. 开关设备主要电气元件的型号、规格及数量。
5. 如开关设备之间或进线柜需要母线桥连接，应提供母线桥的额定载流量，母线桥的跨度，距地高度等具体要求数据。详见母线桥订货须知。
6. 开关设备使用在特殊环境条件时，应在订货时详细说明。
7. 其它特殊要求。

Notes





刊物编号：1YHA000015-Rev. H, cn



厦门 ABB 开关有限公司

中国福建省厦门市
火炬高科技产业开发区
ABB 工业园
电话：86 592 602 6033
传真：86 592 603 0505
邮编：361006
客户服务热线：86 592 603 0523
http://www.abb.com.cn/mv

ABB Xiamen Switchgear Co., Ltd.
ABB Industrial Park,
Torch High-Tech Zone,
Xiamen, Fujian, P.R.China
Tel: 86 592 602 6033
Fax: 86 592 603 0505
Zip Code: 361006
Customer Hot Line: 86 592 603 0523
http://www.abb.com.cn/mv

香港销售机构
香港新界大埔墟
大埔工业邨大喜街 3 号
电话：(852) 2929 3838
传真：(852) 2929 3553

北京销售机构
北京市朝阳区
酒仙桥路10号恒通广厦
电话：(010) 8456 6688
传真：(010) 8456 7613
邮编：100016

上海销售机构
上海西藏中路 268 号
来福士广场(办公楼)35楼
电话：(021) 6122 8888
传真：(021) 6122 8822
邮编：200001

广州销售机构
广东省广州市珠江新城临江
大道3号发展中心大厦22楼
电话：(020) 3785 0688
传真：(020) 3785 0608
邮编：510623

西安销售机构
电话：(029) 8575 8288
传真：(029) 8575 8299

天津销售机构
电话：(022) 8319 1801
传真：(022) 8319 1802

杭州销售机构
电话：(0571) 8790 1355
传真：(0571) 8790 1151

武汉销售机构
电话：(027) 8725 9222
传真：(027) 8725 9233

福州销售机构
电话：(0591) 8785 8224
传真：(0591) 8781 4889

沈阳销售机构
电话：(024) 2334 1818
传真：(024) 2334 1306

南京销售机构
电话：(025) 8664 5645
传真：(025) 8664 5338

深圳销售机构
电话：(0755) 8831 3088
传真：(0755) 8831 3033

成都销售机构
电话：(028) 8526 8800
传真：(028) 8526 8900

哈尔滨销售机构
电话：(0451) 8287 6400/6410
传真：(0451) 8287 6404

济南销售机构
电话：(0531) 8609 2726
传真：(0531) 8609 2724

昆明销售机构
电话：(0871) 315 8188
传真：(0871) 315 8186

重庆销售机构
电话：(023) 6282 6688
传真：(023) 6280 5369

大连销售机构
电话：(0411) 8899 3355
传真：(0411) 8899 3359

青岛销售机构
电话：(0532) 8502 6396
传真：(0532) 8502 6395

南宁销售机构
电话：(0771) 282 7123
传真：(0771) 282 7110

郑州销售机构
电话：(0371) 6771 3588
传真：(0371) 6771 3873

长春销售机构
电话：(0431) 892 6825
传真：(0431) 892 6835

长沙销售机构
电话：(0731) 268 3088
传真：(0731) 444 5519

无锡销售机构
电话：(0510) 279 1133
传真：(0510) 275 1236

宁波销售机构
电话：(0574) 8731 5290
传真：(0574) 8731 8179

呼和浩特销售机构
电话：(0471) 693 1122
传真：(0471) 691 6331

乌鲁木齐销售机构
电话：(0991) 283 4455
传真：(0991) 281 8240

太原销售机构
电话：(0351) 868 9292
传真：(0351) 868 9200

东莞销售机构
电话：(0769) 280 6366
传真：(0769) 280 6367

合肥销售机构
电话：(0551) 384 9700
传真：(0551) 384 9707